

欧州諸国のエネルギー政策に見る原子力政策変遷と 産業界の動向展望[#]

村上 朋子* 松尾 雄司** 永富 悠***

エグゼクティブ・サマリー

いわゆる「脱原子力政策（あるいは新規原子力建設凍結政策）」¹を掲げてきた欧州各国において、近年、低炭素電源への志向、エネルギー・セキュリティ確保、及び既設原子力発電所リプレースの必要性等から、原子力新規建設への回帰動向が見られている。特に、2007年エネルギー白書で原子力発電新規建設着手を打ち出した英国、新規建設禁止の法律を見直す検討を開始したイタリア・スウェーデンでの動向が要注目である。これらの国はいずれも「早期に原子力発電開発を開始し、強固な原子力産業基盤を築いたものの、その後エネルギー状況・経済的理由等から新規原子力開発を中止した。しかしながらその結果に至る現在の状況から、再び原子力導入（あるいは利用拡大）を目指している」という点で、欧州の原子力回帰をめぐる動きの象徴的存在である。

英国政府は 2007 年のエネルギー白書で低炭素社会構築への一環として原子力発電見直しを打ち出した後、2008 年 1 月に原子力白書を発表し、2017～2018 年頃の新規プラント営業運転開始を目指したマイルストーンを示した。その後、許認可プロセスの提示、炉型標準設計の審査、サイト候補の受付など、政府として必要なプロセスを進めており、2009 年には新規建設される炉型及び最初に建設されるサイトなどが決定される見通しである。

イタリアでは 2008 年に行われた総選挙で原子力発電の再開を公約していたベルルスコーニ首相が当選したことを受け、同 5 月に原子力発電再開の方針を発表、11 月には関連法案が下院を通過した。2009 年 2 月にはベルルスコーニ首相とフランス・サルコジ大統領との間で原子力協力協定が署名され、これを受け、両国の電力会社 Enel と EDF とはイタリア国内での 4 基以上の原子力発電所新設と 2020 年の運転開始を目指すこととなった。2009 年 4 月にはイタリア・ロシア両国の原子力企業間で協力が合意され²、5 月には日本の経済産業省とイタリア経済振興省との間でも原子力協力文書が署名されている³。

1980 年、国民投票により原子力発電新規建設を凍結していたスウェーデンでも、見直しの動きが見られる。2009 年 2 月 5 日、スウェーデン政府は 1980 年以來の原子力発電所を段階的に廃棄する政策を撤回する方針を表明した。同国はこれにより稼働中の原子炉 10 基をリプレースしていく考えであるが、このためには議会承認が必要であり、具体的な計画やマイルストーン等は未定である。

原子力発電開発事業の主体となる電力会社は、欧州においては既に国内にとどまらず、欧州横断的な事業展開をしている企業がほとんどである。また、事業内容も電力事業をコアとしつつも、ガス、資源開発・調達、環境全般、エネルギー関連コンサルティング等、幅広くなってきており、そのような観点からはもはや電力会社の戦略を個別の“原子力事業戦略”の切り口で分析することは非現実的になってきている。

[#] 本稿は、平成 20 年度に経済産業省から受託して実施した受託研究の一部である。このたび、経済産業省の許可を得て公表するものである。

* (財)日本エネルギー経済研究所 戦略・産業ユニット 原子力グループ リーダー

** (財)日本エネルギー経済研究所 戦略・産業ユニット 原子力グループ 主任研究員

*** (財)日本エネルギー経済研究所 戦略・産業ユニット 原子力グループ 研究員

¹ 欧州各国の「脱原子力政策」の実践例としては以下が挙げられる。(例 1) ドイツでは 2002 年 4 月より、既設原子炉を段階的に廃止することを定めた改正原子力法を施行中。(例 2) スウェーデンでは 1997 年に成立した、原子力発電所の新規建設凍結及び段階的廃止を織り込んだエネルギー再編法を施行中。(例 3) ベルギーでは既設原子力発電所の運転期間を 40 年とし、それ以降段階的に廃止する脱原子力法が 2003 年に成立、施行中。

² World Nuclear News、2009 年 4 月 9 日

³ 経済産業省プレスリリース、2009 年 5 月 25 日

例えば、EDF は、前述の通りイタリアの Enel と協力してイタリア国内での原子力プラント新規建設に参入するが、既に関連企業 Edison を通じたイタリアでのガス事業への進出という状況も同社の戦略を見る上で重要であろう。また、同社は英国においても原子力発電への新規参入を計画するとともに、併せてガス事業、再生可能発電事業への参入も進めている。また、ドイツの E.On、RWE、スウェーデンの Vattenfall も、英国への原子力発電新規参入を検討しているが、原子力事業のみではなく再生可能エネルギー事業、電力ネットワーク事業への参入も併せて検討している点、既に本拠地だけでなく広く欧州で事業展開している点では EDF と同様である。

次に、原子力発電開発・運転を支える裾野産業について概観する。

欧州諸国では新規原子力発電所の着工は 20 年近く途絶えているが、既設原子力発電所の運転・保守、部品交換及び高度化を支えてきた部品製造やサービス関連の産業は広く存在している。主要なプラントメーカーは、Areva NP、Siemens 及び Westinghouse であり、各社とも事業展開する国におけるサプライチェーン構築に注力している。近年では英国を欧州最大の新規市場とみて、英国の基盤産業との関係を深めている。

英国以外で新規原子力発電所建設に向け政策の再検討をしているのは、イタリア、スウェーデン、ドイツ等である。イタリアはかつて 1960 年代には商業炉導入していたがそれ以降開発を中断、1980 年代には商業炉を廃止し、今日に至るため、国内に原子力産業は存在しない。しかしながら他の発電プラント・重工業で大型鋳造品や大型機器の製造実績を有する企業は存在し、これらが今後の原子力新規建設の際の主要なサプライヤーとなる可能性がある。

スウェーデンは欧州の中でも優れた原子力発電所運転・保守技術を有する国である。1980 年代以降新規建設こそないものの、出力向上及び最新機器へのアップグレードを繰り返しており、それを支える産業は国内に幅広く存在する。今後のスウェーデンだけでなく英国他欧州各国の新規建設・運転開始に向け、スウェーデンの主要企業のプレゼンスが向上することが予想される。

以上を踏まえ、今後の欧州原子力発電開発の進展に向けたポイントを述べる。

英国、スウェーデン、イタリア等、各国の進める原子力新規開発政策が、企業に受け入れられ、経営戦略に組み込まれるかは、政策進捗のスピードと実効性にかかっている。特に電気事業者にとっては、原子力政策の行方というより、欧州諸国及び欧州議会の総合的なエネルギー・環境政策が問題である。現在の環境重視・低炭素社会化に舵を切った政策が今後も持続性を持って展開されるか、そのための実効的な施策、例えば低炭素電力の価格や CO2 価格に関する政策が立案・実施されるかどうかは、今後の経営判断を左右するであろう。

原子力産業界に関しては、欧州で唯一、フルサイクル事業を有する Areva グループの動向への注目度は高い。同グループについて、今後の新規建設進展・原子力産業の発展拡大に際して、機器・部品・システム構築・サービスの供給網を堅固に築けるかも重要である。例えば、Areva は、フィンランドでの新規建設の遅れを招いた供給者との意思疎通に係る問題点の反省もあり、英国における建設に向けた具体的なマイルストーンを彼らに示すことで供給事業者との良好な関係構築に注力している。

原子力産業を支えるものづくり・プラント管理サービスの基盤の広さ、強さ、深みは、今後原子力発電事業を推進・拡大する上でどの国にとっても必須条件となる。欧州各社は、日本より長い原子力発電開発の歴史を有し、新規建設の中断期間があったとはいえ関連産業の多くの分野で技術の強みを有するだけに、今後の戦略展開には、各国の政策動向と併せて大いに注目すべきである。

はじめに

昨今、地球温暖化ガス排出削減目標の具体化及び実現に向けた取り組みが世界各国・地域で展開する中、欧州諸国においても原子力発電推進の見直しが行われている。そのような状況で、世界有数の原子力産業を有する我が国にとって、堅固なベースを有する欧州原子力産業は今後、競合相手かつ／または戦略的提携相手として、様々な側面で深く関与することが予想される。従って、各国政策の最新動向についての詳細な調査・分析、及びそれを踏まえた今後の国際対応のあり方についてのタイムリーかつ詳細な検討が求められている。

以上のことから、本論文においては、

(1) 欧州各国のうち、特に政策の動向が注目される英国、イタリア、スウェーデンの原子力政策動向を、エネルギー全般/経済状況/国際政治状況等の幅広い視点から把握し、それを踏まえて

(2) 電気事業者のうち、特に上記 3 カ国との関係が深いフランス電力公社 (EDF)、イタリア電力エネルギー会社 (Enel) 及びスウェーデンの Vattenfall について、海外事業展開戦略分析及び原子力関連企業の戦略分析を実施し、更に

(3) 我が国原子力産業の市場・競合相手・協力相手としての欧州企業の戦略分析を行うこととする。

具体的には、まず第 1 章において欧州諸国及び欧州委員会の原子力推進政策回帰について概観したのち、第 2 章において欧州電気事業者の事業概要、海外展開動向を、第 3 章において欧州原子力産業を支える企業の動向を調査し、その強み・弱み、事業環境を分析し、第 4 章にて総括及び日本の原子力産業が取るべき戦略の基本方針についてインプリケーションを述べる。

1. 欧州各国の政策変遷

欧州各国のエネルギー政策は各国により千差万別である。本章においては英国・イタリア・スウェーデンの原子力政策動向について、エネルギー・環境に係る全般的な状況、電力・原子力産業の状況等、様々な背景・要因等を考慮した多角的な分析を述べる。これらの国はいずれも「早期に原子力発電開発を開始し、強固な原子力産業基盤を築いたものの、その後新規原子力開発を中止した。しかしながらその結果に至る現在の状況から、再び原子力導入（あるいは利用拡大）を目指している」という点で、欧州の原子力政策を概観する上での象徴的存在である。

1-1 英国

1-1-1 原子力政策の変遷と背景

英国は世界で最初に商業用発電所を運転開始した国である。原子力発電は軍事用技術開発から始まっており、1956 年 10 月にコールダーホール 1 号機 (6 万 kW) が営業運転開始をしている。同機には、炭酸ガス冷却・黒鉛減速炉 (Gas Cooled Reactor、GCR) が採用された。1966 年には GCR の後継炉型として、経済性に優れた改良型ガス冷却炉 (Advanced Gas Cooled Reactor、AGR) が着工している。その後、加圧水型軽水炉 (PWR) として海外の技術協力を得ることでサイズウェル B 発電所 (125 万 kW) が 1980 年代に着工された。

しかしその後、1989 年には電力の分割・民営化が始まり、旧式の GCR を全て国営の Magnox Electric 社が管理し、残りの原子力発電所は民間企業が運営することとなった。それを受け、1999 年より GCR を除く全ての運転中原子力発電所を運営することとなった British Energy 社は、経営上の観点からサイズウェル B 発電所に次ぐ全ての軽水炉建設計画の撤回を発表し、以降、英国では新規建設は計画されていない。

昨今は、国内産原油・ガスの生産量低下と輸入依存度の拡大、発展途上国を中心としたエネルギー消費の増大、地球環境問題への意識の高まり等、原子力発電を改めて見直さざるを得ない状況にある。これを受けて、政府は

2008年1月に「原子力白書」を発表し、政府としての法規制の整備を明確にすることを示した。その中では、戦略的立地評価の実施、EUが求める認証プロセスの実施、炉型の評価、廃棄物処理に関する基金の設立、EU-ETSの活用などの具体的な施策が発表されている。

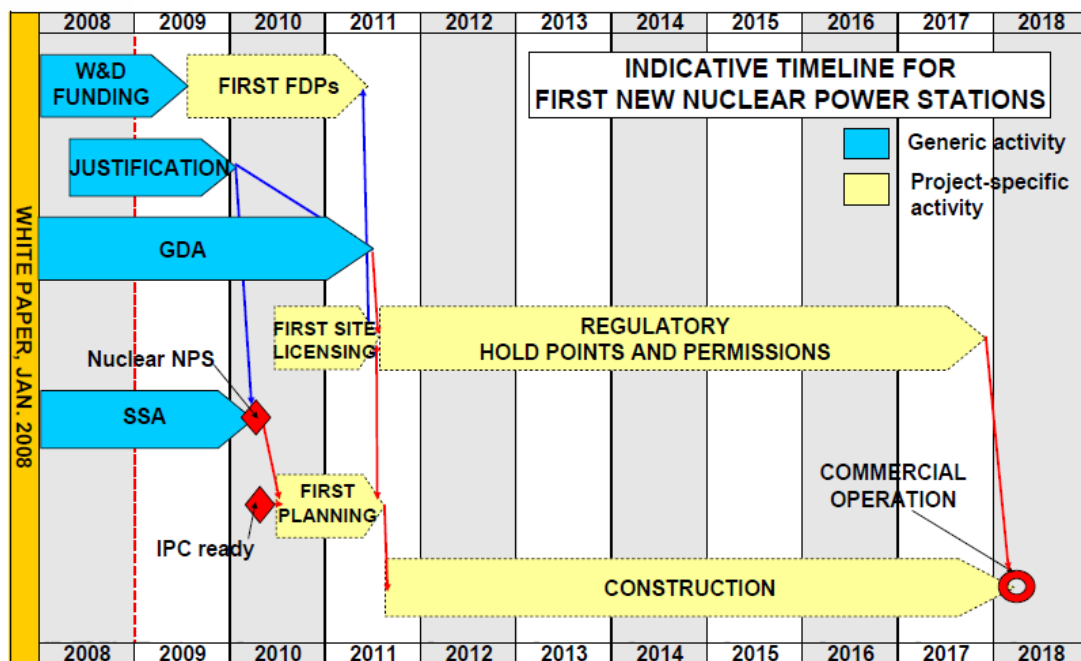
エネルギー・環境政策全般を鑑み、再生可能エネルギー、省エネ、ガス、石炭、原子力どれか1つではなくすべてに注力することが英国政策の大きな柱である。なお、電源選択などを民間電気事業者の経営戦略に委ねる点も従来の政策と変わっておらず、事業者の開発リスクを政府も負担する米国の制度とは異なる点に留意する必要がある。その上で、支援を必要とする企業には財務的支援を行うことを検討しており、昨年度は約6,000社に200万£を支援している実績がある⁴。原子力産業に関しては、今後必要な投資は総額で210億£程度ではないかとの見通しもある。

また、政府は原子力新設プロジェクトに向けては、気候変動法案の確立と施行、サイト選定プロセス、設計認証、これらのいずれも必須であり遅滞なく進める必要があることを認識している。英国の原子力政策の特徴はあくまでも民間ベースでありながら政策と支援がセットとなって進められていくことある。

1-1-2 新規原子力発電建設に向けた準備と見通し

2008年に発表された原子力のエネルギー白書では、関連マーケットへのインプリケーションとして、新設炉建設のタイムラインとマイルストーンを明示している。そこでは、気候変動対策とエネルギー・セキュリティの確保という長期的な目標に向かって、事業者と協力して高い安全基準を掲げつつ、事業者が参加しやすい枠組みを作り、2013年～2014年の着工を目指すことを示している。候補とされる炉型はEPR（欧州加圧水型軽水炉 Areva）、AP-1000（Westinghouse社）であり、現在、政府による設計認証（Generic Design Assessment、GDA）が進められている段階である。サイトの認証を2010年に、GDAを2011年に終え、2013年までに着工を開始し、2018年頃の運開を目指すこととしている。英国の原子力新設に向けたロードマップを図1-1に示す。

図1-1 英国の原子力建設ロードマップ



(出所) Nuclear Supply Chain Workshop 発表資料、Derby、2009年3月3日

⁴ 英国政府による民間企業への融資保証プログラム“Grant for Business Investment (GBI)”。地方開発局（Regional Development Agencies）がプロジェクト毎に審査を行い、英国の産業発展に寄与すると判断された事業に対し、総コストの10-15%程度の債務保証を行うもの。

新規原子力発電所のリードタイムを考慮すれば、2020年までに温室効果ガス20%削減という欧州委員会の目標に対して新規原子力発電所が貢献することは難しい。2020年以降に閉鎖される1,000万kW程度分の閉鎖された発電所に見合う新設が間に合うか、2020年以降リプレース分以上に追加的に新規建設されるか否かが、今後の英国エネルギー・環境政策におけるCO₂削減目標達成を大きく左右するものと考えられる。

英国では、各種プロセスの徹底した透明性を求め、国民の理解を得ることで、事業を進めていこうとする極めて民主的な手続きを踏襲している。これに伴いプロセスの遅延リスクを抱えるため、英国政府は同時にプロセスの簡素化の検討も始めている。これらの努力を受けて、サイズウェル B 以来の新規原子力発電所建設プロセスが滞りなく進むかが注目される。

一方で、英国には欧州レベル、世界レベルの各種重電企業や電力事業者が既に参入しており、サイトの確保、系統接続認証の取得を済ませるなど対応の早さも見受けられ、技術的な新設実施の障害は少ないと考えられる。今後はプロセスの進展、事業者の競争と共に英国政府がどのようにして効果的な施策を講じ、国内産業の活性化と共に新設プロジェクトの円滑な進捗を進めていくのか注目される。

1-2 イタリア

1-2-1 原子力政策の変遷と背景

エネルギー資源に乏しいイタリアは、早くから原子力開発に積極的に取り組み、1960年代中頃には3基の原子力発電所を運開させるなど、初期の原子力開発は比較的順調に進んだ。さらに、1975年に策定された第1次国家エネルギー計画において、原子力はエネルギー政策で重要と認識され、1978年にはカオルソに新規の原子力プラントが完成するなど、イタリアの原子力政策は順調に進むかにみえた。しかし、その後は、原子力立地に対する地方自治体や環境保護団体の反対や、1979年のスリーマイル・アイランド2号機事故による反対ムードの強まりなどを受け、原子力発電所の建設は一向に進展しなかった。

そして、1986年4月の旧ソ連・チェルノブイリ発電所4号機事故が、こうした状況に追い打ちをかけた。事故後、反原子力世論が一気に高まり、左派政党や環境保護団体は組織的な反原子力運動を展開した。1987年11月には、原子力立地を促進する法律などの是非を問う国民投票が実施され、投票者の8割が原子力の廃止を支持して、これらの法律の廃止が決まった。

国民投票後、イタリア政府は、ラティナ発電所(CGR、16万kW)の閉鎖、準備工事中のトリノ・ヴェルチェッセル第2発電所(PWR、100万kW×2)のキャンセル、建設中のモンタルト・ディ・カストロ発電所(BWR、101万kW×2)の火力転換などの一連の方針を打ち出し、イタリアの原子力計画は大幅に縮小されることになった。また、1988年に策定された国家エネルギー計画では、核融合の研究や国際協力は進めるものの、在来型原子炉の建設は行わない旨を規定した。そして、1990年6月には、カオルソ(BWR、88万kW)、トリノ・ヴェルチェッセル(PWR、27万kW)両既設原子力発電所の閉鎖が決定され、イタリアにおける原子力発電所は、運転中・建設中・計画中いずれも皆無となり、現在に至っている。

原子力発電から撤退した後のイタリアには、フランスから原子力発電による安い電力が大量に流れ込むようになり、国内供給量に占める輸入電力の比率は毎年15%前後で推移しているが、このように、輸入電力に過度に依存することは、安定供給上の問題を抱えることになった。

2003年6月、イタリアは記録的猛暑に見舞われて冷房需要を中心に電力消費が飛躍的に上昇したが、猛暑はフランスの電力消費も押し上げていたことから、フランスから輸入される予定であった電力が送電されず、イタリア全土にわたって輪番停電の実施を余儀なくされた。

同年9月28日には、午前3時1分にスイス国内で発生した送電線事故を発端として、イタリア全土が停電に見舞われた。夜が明けても停電は復旧せず、結局電力が復旧したのは夕方になってからであった。事故の原因はスイス国内で発生した送電線事故であったが、コストの高い自国の発電設備を休止させ、隣国からの安い電力を購入していたことも一因とされている。

またイタリアでは、原子力発電が皆無であること、大きなウェートを占める火力発電が石油・ガス等燃料価格の高騰の影響を受けたことなどにより、電気料金は欧州の中でも最も高い部類に属している。

1-2-2 新規原子力発電建設に向けた準備と見通し

上記の電力事情のもとで、かつては原子力放棄の道を選んだイタリア国民の世論にも大きな変化が見られる。2008年1月から2月にかけて実施された世論調査では、「あなたの国において、新規原子力発電所を建設することに賛成するか」という質問に対し、イタリアでは賛成が58%、反対が42%と、新規原子力発電所の建設に賛成する意見が多数を占めた。

2008年4月12、13日に行われた総選挙では、原子力発電の再開を公約に掲げていたベルルスコーニ氏が率いる右派リベラル連合が、原子力を排除してきたプローディ前首相率いる中道左派連合に勝利した。これを受けて政府は、2008年5月22日に、石油やガスへの依存度を軽減するため、原子力発電を再導入すると発表し、2008年11月6日には、原子力発電の再開に向けた関連法案が下院を通過した。また、電力会社 Enel も国内では原子力発電所を所有していないものの、国際協力等を通じて原子力分野でのノウハウの回復に努めている。2009年2月にはベルルスコーニ首相とフランス・サルコジ大統領との間で原子力協力協定が署名され⁵、これを受け、両国の電力会社 Enel と EDF とはイタリア国内での4基以上の原子力発電所新設と2020年の運転開始を目指すこととなった。2009年4月にはイタリア・ロシア両国の原子力企業間で協力が合意され⁶、5月には日本の経済産業省とイタリア経済振興省との間でも原子力協力文書が署名されている⁷。

このように、高い電気料金や電力安定供給の問題を抱えるイタリアでは、原子力発電を再び受け入れる環境が徐々に整えられており、近い将来、原子力を再び選択して原子力発電所の新設計画を具体化させる可能性は、かなり高まってきていると考えられる。

1-3 スウェーデン

1-3-1 原子力政策の変遷と背景

スウェーデンの原子力政策は1970年代から現在に至るまで揺れ動いている。

1979年の米国スリーマイル・アイランド2号機の事故を契機として、原子力利用に対する問題意識が提起され、1980年に実施された国民投票では既存の原子力発電所については経済性を理由に運転存続が支持を集めたものの、新規建設計画は凍結すべきという意見が大半を占めた。これを受け、当時の議会では、代替電源の確保を前提として、運転中の12基を2010年までに順次廃止していくことを決定している。スウェーデンの電源構成は当時、原子力と水力とがほぼ半々であり、再生可能エネルギーとして風力に期待が集まっていたこともこの決定の背景にある。

1986年の旧ソ連（現：ウクライナ）チェルノブイリ4号機事故は、スウェーデン国内において放射性物質の検出を見たこともあり、原子力廃止の機運は高まった。1988年、議会が原子力フェーズアウト（徐々に廃止すること）を1995年に開始する決定をした頃から、原子力フェーズアウトは次第に政策論争の道具となった。1997年、政権第1党である社会民主党と他の野党との間で、老朽化を理由にバーセベック1/2号機（60万kW、AseaAtom製BWR）の廃止が合意された。この廃止の交換条件としてその他の10基には2010年を超えて運転を継続するオプションが認められ、バーセベック1号機は1999年に、2号機は2005年に閉鎖された。

一方、各政党の原子力フェーズアウトに関するスタンスは必ずしも一定しているとは言えない。1970年代に原子力廃止の主張を始めたのは中央党（the Centre Party）であり、1980年の国民投票、1988年のフェーズアウト決定を主導する役割を担っていたが、2005年、地球環境問題を理由に原子力フェーズアウト見直しを提唱して

⁵ 時事通信社他、2009年2月26日

⁶ World Nuclear News、2009年4月9日

⁷ 経済産業省プレスリリース、2009年5月25日

いる。中央党は、2006年9月以降のキリスト教民主・社会党率いる連合政権において原子力を有力な選択肢として認める側となった。与党であるキリスト教民主党は2007年3月、原子力フェーズアウト政策の正式な撤廃を表明し、併せて2010年以降の新規建設についても容認することを決定した。自由党も2008年には、2020年以降の廃炉に備え4基のリプレース新設を提言し、原子力フェーズアウト見直しの立場に転じている。

2009年2月には、スウェーデン政府が、2050年に温暖化ガス排出をゼロにするという長期の持続性のあるエネルギー・気候変動政策の一環として、脱原子力政策を正式に見直す方針を表明している⁸。

以上のような原子力政策の変遷には、国民投票をはじめとする国民の意向が強く影響している。1980年の国民投票では前述のように「既存運転継続、しかし新設は容認しない」が多数派であったが、チェルノブイリ事故の後に早期廃止の声が高まった。しかしその後、エネルギー価格高騰、バーセベック1号機閉鎖に伴う電力輸入量の増加等もあり、2004年の国民全体を対象とした調査では77%の人々が環境問題（CO2排出量削減）を最優先課題と認識し、そのため27%が既設炉の運転継続を希望し、32%がこれに加えてリプレースを容認、21%が更なる増設を希望している結果となっている。既設炉の運転継続とリプレース及び新規建設を合計した「原子力容認派」はその後の調査で更に増加し、最新の2008年6月の調査では82%に達している。

2009年1月現在、スウェーデンにおける運転中の原子炉は10基、901.6万kW（Net）であり、2007年の原子力発電電力量は643億kWh、原子力比率は46%であった。10基はいずれも1972年から1985年までの間に運転開始したものであり、BWRはいずれもAseaAtom（現Westinghouse）製、PWRはWestinghouse製の第1～2世代軽水炉である。所有者であるスウェーデンの電力会社（国営電力会社Vattenfall、及びE.On Sweden、OKG）は、原子力フェーズアウトが政策論争の道具となっている間もこれらの10基について小刻みに出力増強を図り、例えば1972年の竣工時には46万kWだったオスカーシャム1号機は2008年現在46.7万kW、1976年に75万kWだったリングハルス1号機は85.5万kWとなっている。バーセベック1/2号機閉鎖に伴う出力補填には、政府と電気事業者とが共同して取り組み、まずリングハルス3号機の91.5万kWから98.5万kWへの出力向上が、低圧タービン交換等により2007年に完了した。その他のプラントについても2006年以降順次出力増強がなされており、2006年から2011年までの出力増強量は40万kW以上となる見通しである。

1-3-2 新規原子力発電建設に向けた準備と見通し

スウェーデンにおける原子力フェーズアウト政策は、経済性の観点から老朽化した2プラントが閉鎖されたのみで、他のプラントには影響が及ぶことなく、却って出力補償の観点から官民共同で出力増強が行われ、原子力発電による発電電力量も1990年代から緩やかに増加している。発電に占める原子力の割合も、1996年の52.4%以来、安定的に40%台をキープしており、スウェーデンにおいて原子力は基幹電源といていい位置づけにある。今後も、いくつかのプラントにおいて重要部品交換による出力増強が計画されており、更に数十万kW規模の出力向上が期待される。2012年以降は隣国フィンランドにおいて新規原子力発電所（オルキルト3号機）の運転開始が予定されており、この電力の一部をスウェーデンも輸入する可能性もあることから、スウェーデン国内における新規建設のニーズは当面低いものと思われる。スウェーデンを基盤とする電力会社Vattenfall及びE.Onが、原子力だけでなく風力、潮力など低炭素電源の多角化に関する技術開発に注力していることも、原子力への過度な依存に向かわない要因となっている。

2009年2月の新規建設容認化への政策転換が具体的な新規建設促進に直結するには、法律改正にかかる議会の承認が必要なこともあり、まだ時間を要する。しかしながら、1970年代に運転開始したオスカーシャム1/2号やリングハルス2号が運転開始後50年前後となる2020年以降は、リプレース需要も出てくるものと考えられる。

⁸ 出所：World Nuclear News、2009年2月5日 及びスウェーデン政府プレスリリース“A sustainable energy and climate policy for the environment, competitiveness and long-term stability”、2009年2月6日

2. 欧州電気事業者の事業・戦略概要

原子力発電開発事業の主体となる電力会社は、欧州においては既に国内にとどまらず、欧州横断的な事業展開をしている企業がほとんどである。また、事業内容も電力事業をコアとしつつも、ガス、資源開発・調達、環境全般、エネルギー関連コンサルティング等、幅広くなってきており、そのような観点からはもはや電力会社の戦略を個別の“原子力事業戦略”の切り口で分析することは非現実的になってきている。これは、欧州電力企業が早くから電力・ガス自由化の中で難しい経営上の選択を迫られてきたこと、株主の厳しい監視の下で積極的な事業展開と一定以上の業績を期待されていること、その結果として企業間の買収・事業統合などを数多く経てきていること等が背景にある。

第1章で概観した英国、イタリア、スウェーデンにおける原子力政策変遷と見通しを踏まえ、本章では、それと密接に関連する電気事業者の事業・戦略の特徴及び見通しについて概観する。

2-1 フランス電力公社 (Électricité de France, EDF)

2-1-1 事業概要

EDFはフランス最大の電力会社である。1946年に国有企業として設立されたが、2004年に株式会社の法人格を取得し、2005年には株式の一部が上場された。2007年末時点の株式所有比率は、フランス政府が84.85%、個人・機関投資家が13.25%、従業員持株会が1.9%である。2007年末時点のグループ全体の従業員数は約15万8640人である。

2007年末時点の発電設備容量は、グループ全体で1億2670万kW、欧州で1億2450万kW、国内で9800万kWである。2007年の発電電力量は、グループ全体で6106億kWh、欧州で5988億kWh、国内で4829億kWhであった。また、2007年末時点で国内に58基の加圧水型軽水炉(PWR)を所有し、その発電設備容量は6310万kWである。表2-1にEDFの燃料・地域別発電設備容量及び発電電力量実績を示す。

表2-1 2007年末時点の発電設備容量 (単位:GW)

	原子力	火力	水力	再生可能エネルギー	合計
国内	63.1	14.5	20.4	0.0	98.0
欧州	2.7	19.6	2.8	1.4	26.5
その他世界	0.0	2.2	0.0	0.0	2.2
グループ合計	65.8	36.3	23.2	1.4	126.7

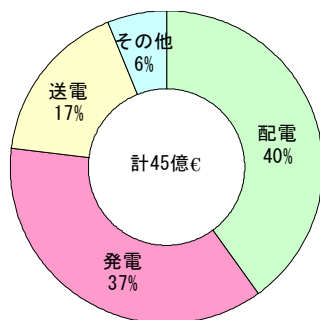
表2-2 2007年の発電電力量 (単位:TWh)

	原子力	火力	水力	再生可能エネルギー	合計
国内	418.0	22.3	42.6	0.0	482.9
欧州	22.3	85.0	6.1	2.5	115.9
その他世界	0.0	11.8	0.0	0.0	11.8
グループ合計	440.3	119.1	48.7	2.5	610.6

(出所) EDF GROUP 2007 ANNUAL REPORT

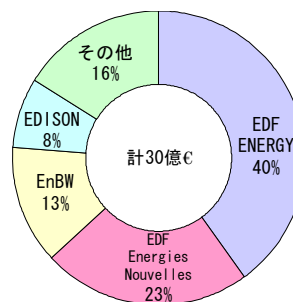
EDFは各国のエネルギー企業を積極的に買収し、欧州を中心に発電事業、送電事業、配電事業、ガス供給事業、再生可能エネルギー事業、エネルギー取引事業を展開しており、2007年末時点で欧州における顧客は約3850万軒である。2007年の国内外の事業への投資は75億€(国内45億€、国外30億€)であり、特に国外の重点地域は英国、イタリア、およびドイツとなっている。

図2-1 国内事業投資の内訳 (2007年)



(出所) EDF GROUP 2007 ANNUAL REPORT

図2-2 国外事業投資の内訳 (2007年)



2008 年から 2012 年の重点投資項目として、原子力発電事業、国内再生可能エネルギー事業およびエネルギー効率化、国内電気事業、ガス供給事業、欧州事業を掲げており、2008 年から 2010 年の国内外の事業への投資は 350 億€（国内 200 億€、国外 150 億€）を計画している。特に、最重点項目である原子力発電事業については、2008 年 4 月に CEO を委員長とする国際戦略委員会を設置し、国内の他、英国、米国、中国、南アフリカ、イタリアを重点地域に掲げている。

海外の最重点地域である英国においては、EDF は昨年買収した British Energy(BE)の運転状況が良好な 8 基の既設原子炉から得られる電気事業収益をベースに、供給チェーンの確保と新規投資に注力し、2025 年までに 4 基（640 万 kW）の EPR を運転開始することとしている。環境影響評価および発電所設計の技術評価、ならびにヘイシャム、ダンジネス、ウィルファ、ブラッドウェルの 4 地点の取得は既に着手されている。表 2-3 に英国における EDF の今後の工程目標を示す。

表 2-3 英国 EPR 建設事業の工程目標

2009 年	◆第一基目の建設地点の選定。
2010 年	◆英国政府の炉型認証および設置許可申請書の提出。
2011 年	◆計画申請書の決定。 ◆各建設地点の作業開始。
2013 年	◆第一基目の発電所の建設開始。
2017 年	◆第一基目の発電所の運転開始。

(出所) Nuclear Supply Chain Workshop 資料より作成

2-1-2 SWOT 分析

以上を踏まえ、EDF の強み・弱み、リスク・チャンスについてまとめる。

最大の強みは強固な原子力発電事業資産と供給チェーン、及び運転技術の蓄積である。グループ全体の原子力発電設備の総資産は 2006 年 1 月時点で 447 億€であり、全体の約 37%を占める。

2007 年末時点の原子力発電設備容量は全体の 51.9%、2007 年の原子力発電電力量は全体の 72.1%を占めており、原子力発電比率は極めて高い。このため化石燃料価格の影響を受けにくく、また、電気料金は欧州で最も低い水準を維持している。2007 年の CO₂ 排出量原単位は 0.145 kg-CO₂/kWh（購入電力分除く）であり、EU 平均の 0.372kg-CO₂/kWh を大きく下回っている。この強みを生かすために、EDF では 2011 年まで原子力発電所の稼働率を 85%に維持することや、2015 年から 130 万 kW 級 PWR20 基全ての出力を最高で 7%増強して年間発電電力量を 150 億 kWh 増加させる戦略を打ち出している。

しかし、原子力発電比率の上昇に伴うリスクも存在する。計画外停止による収益悪化リスクが存在しているだけでなく、近年の巨額の投資が財務状況を悪化させている。2008 年の純利益減少の大きな要因は、BE の買収に係る一部費用の支出であった。フランスで建設中のフラマンヴィル発電所 3 号機など、今後も原子力事業への投資は続くため、純利益の増加は期待できない。

一方 EDF グループでは、世界的な再生可能エネルギー推進の追風もあり、再生可能エネルギー事業を推進している。2007 年末時点で EDF グループが所有する再生可能エネルギー発電設備は 144.3 万 kW であり、そのうちアメリカにおける風力発電設備は 61.9 万 kW、イタリアにおける風力発電設備は 16.4 万 kW である。特にイタリアにおける増加が著しく、2008 年末時点では前年比 42.7%増の 23.4 万 kW に到達している。EDF は今後も国内、米国、イタリア、スペインを重点地域に掲げており、2011 年までに 330 万 kW の風力発電設備を導入する計画である。また、ガス事業においてもドイツにおける EnBW、イタリアにおける Edison などの努力により、収益拡大の可能性があり、市場となる国での環境を重視した政策動向は当分 EDF の事業にとって追い風と

なる見通しである。

その一方で、フランス国内では2007年7月1日から電力小売市場が全面自由化されている。エネルギー規制委員会（CRE）によると、2008年9月末時点で、全需要家の32%を占める家庭用需要家の98.3%がEDFから電力供給を受けているが、新規事業者から電力供給を受けている家庭用需要家は、2007年9月に6100軒、2008年6月に28.8万軒、2008年9月に51.5万軒、2008年12月に69.2万軒と増加傾向にある。2008年3月末時点では、全需要家の42%を占める大規模需要家の18%が、新規事業者から電力供給を受けている。2008年の国内の販売電力量は前年比4.9%増の4969億であったが、全面自由化の進展に伴って、今後は国内電気事業での収益が減少する可能性も否定できない。また国外市場においては、長引く金融危機の影響によって、特に米国や中国で長期的に電力需要が減少する可能性がある。更に、広く国際展開しているグループ企業の中には突然の破綻により競合他社から買収を仕掛けられる可能性にさらされているものもあり、国外市場では期待する収益を上げられない可能性も考慮しなければならない。

以上のSWOT分析の概要を表2-4に示す。

表2-4 EDFのSWOT分析

強み	チャンス
<ul style="list-style-type: none"> ➢ 原子力発電の資産、供給チェーン、運転技術。 ➢ 高い原子力発電比率。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 重点地域での再生可能エネルギー事業の展開。 ➢ 重点地域でのガス事業の展開。
弱み	リスク
<ul style="list-style-type: none"> ➢ 原子力発電所の停止リスク。 ➢ 原子力事業への巨額投資。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 国内電力市場全面自由化に伴う電力需要減。 ➢ 国外市場の経済状況。

2-2 Enel

2-2-1 事業概要

Enelはイタリア・ローマに本社を置く多国籍電力・エネルギー企業である。かつてはイタリア国内で独占的なシェアを持つ国営会社だったが、1992年に100%政府保有の株式会社となり、1999年から始まったイタリアの電力自由化に合わせてEnel株は順次民間に放出された。電力自由化により、EnelはEUの基準に合わせるため、1,500万kWの発電設備を売却した。その一方で各国の電力会社を買収し、2007年12月31日現在で、イタリア国内で4,040万kW、イタリア国外で3,513万kWの発電設備を所有している。発電電力量ベースの燃料比率は、ガスが4割弱、石炭が約3割、水力が2割強、残りが原子力・地熱その他である。

Enelはかつて原子力発電設備を所有していたが、1987年実施された国民投票で投票者の8割が原子力の廃止を支持したことから、すべての原子力発電所が閉鎖され、現在では皆無である。しかしながら、Enelが買収したスペインのEndesaとスロバキアのEnel電力株式会社（SE）では原子力発電所を運転しており、SEでは新規原子力発電所の建設も計画されている。イタリア国内では、原子力発電の再開に向けた動きが進んでおり、Enelではさまざまな国際協力を通じて、原子力分野でのノウハウの回復を図っている。

表2-5にEnelの所有する発電設備容量と発電電力量実績を示す。

表2-5 Enelの発電設備容量（2007年12月31日現在）と発電電力量（2007年）

	(発電設備容量(ネット)) (単位: 万kW)			(発電電力量(ネット)) (単位: 億kWh)		
	イタリア国内	イタリア国外	合計	イタリア国内	イタリア国外	合計
水力	1,440	1,349	2,789	212	158	370
火力	2,501	1,556	4,057	673	239	912
原子力	-	449	449	-	182	182
その他	99	159	258	57	15	72
合計	4,040	3,513	7,553	942	593	1,535

(出所) Enel Annual Report 2008

Enelは、かつては発電、送電、配電等の各分野においてイタリア国内で独占的なシェアを持つ国営会社であった。しかし、Enel 民営化の方針が打ち出され、発電、送電、配電等の分野別に分離された会社を設立することが義務付けられた。そのため持株会社形態に移行し、事業分野ごとに分社化した子会社を管理することになった。2007年12月31日現在、政府の株式保有比率は21.1%である。電力自由化によって国内では事業の縮小を余儀なくされたが、国外ではスペインの Endesa やスロバキアの SE を買収して傘下に収めるなど、多国籍電力・エネルギー企業として国外に積極的に進出し、西欧、東欧、ロシア、南北アメリカ等で安定した事業を営んでいる。Annual Report 2007によれば、イタリア国内と国外の従業員総数は73,500人に達している。

Enel では早くから原子力開発に積極的に取り組み、1960年代中頃には3基の原子力発電所を運開させるなど順調に事業を展開した。しかし、1979年のスリーマイル・アイランド2号機事故などにより、原子力に対する反対ムードが強まり、投票者の8割が原子力の廃止を支持した1987年11月の国民投票後、イタリア政府は原子力放棄の方針を打ち出し、Enel が所有していた原子力発電所は1990年6月までにすべて閉鎖された。2008年、原子力発電再開に向け国内の政策動向が変化することと同調して、Enel も Endesa や SE といった企業の原子力発電ノウハウをグループ内に蓄積中である。

スペイン最大の電力会社である Endesa は Enel グループ傘下の企業であり、事業としてスペイン国内でガス事業等も行っているほか、欧州各国や南米等でも電力事業を行っている国際的な企業である。同社は、スペイン国内で運転中の8基の原子力発電所のうちの5基（Westinghouse 社の PWR）を所有（一部所有を含む）している。Enel が買収した企業で西欧型原子炉を運転しているのは Endesa のみであり、同社の買収により、西欧型原子炉の運転ノウハウを蓄積することが可能となった。

スロバキア電力 SE は、EU 加盟を目指すスロバキアの方針に基づき、2002年以降各部門の国有株式会社が順次民営化されたのに伴い、2006年、発電・卸供給を担う SE 株の66%が Enel に売却されたことにより Enel 傘下となったものである。SE では、現在4基の原子力発電所を運転中であり、2基が建設中である。

原子力以外にも Enel は、技術開発の重点テーマとして、CCS（Carbon Capture and Storage）、太陽光発電等の再生可能エネルギー発電、省エネルギー等を掲げており、石炭火力の高効率化などによる電気事業強化を図っている。

2-2-2 SWOT 分析

前項まで述べた Enel の事業概要を踏まえ、同社の強み・弱み、リスク・チャンスについてまとめる。

Enel の電源構成は、ガス・石炭・石油で構成される火力が約7割であるが、その内訳はガスと石炭がほぼ同等であり、極端に特定の燃料比率が高いわけではなく、バランスのよいポートフォリオであるといえる。ポートフォリオの更なる拡充に向け Enel は原子力の拡大にこれから注力しようとしているが、原子力発電の再開関連案の下院通過、国内世論の支持など、原子力事業強化にとって大きなチャンスが訪れている。

一方、同社は1990年以降約20年にわたって原子力発電の運転経験がなく、現時点では原子力発電所の新設計画もないことから、原子力に関するノウハウが内部に蓄積されていない弱みを抱えている。原子力発電設備を有する SE 及び Endesa の買収はこの弱みをいくぶんカバーする結果となっており、SE のスロバキアにおける原子力発電所の新設計画には Enel も参加する予定である。また Enel は、フランスの EDF やロシアの RosAtom と原子力開発に関する協定を締結し、新規原子力発電所の建設や開発を共同で実施することとするなど、原子力に関するこれらの国際事業展開や国際協力を通じて、原子力分野でのノウハウの回復を着々と図っている。

イタリアでは、現政権は原子力発電の再開を明言しているものの、これまで政権交代が頻繁に行われ、その都度、原子力政策も大きく変化してきた。また過去の経験から、国外で原子力の重大事故等が発生したような場合には、イタリア国内の世論が大きく変化する可能性はないとは言えない。しかしながら、最近のイタリアや原子力を取り巻く状況を踏まえると、近い将来、Enel が原子力発電所の新設計画を具体化させ、イタリアが再び原子力を選択する可能性はかなり高まってきていると考えられる。

表 2-6 Enel の SWOT 分析

強み	チャンス
<ul style="list-style-type: none"> ➢ バランスのよい電源ポートフォリオと安定した顧客基盤 ➢ Enel が買収したスペインの Endesa やスロバキアの SE では、運転中や建設中の原子力発電所を所有 ➢ フランスやロシア等の間で、原子力の技術協力等に関する協力関係の強化 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ イタリアの現政権は原子力発電所の再開を明言 ➢ イタリア国内の世論調査でも、原子力発電所の新設に賛成する意見が多数 ➢ 欧州各国に原子力発電見直しの機運あり
弱み	リスク
<ul style="list-style-type: none"> ➢ 約 20 年にわたって原子力発電所の運転経験無し ➢ 現時点では、原子力発電所の新設計画無し 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 頻繁な政権交代 ➢ 国外の重大事故等でイタリア国内の世論が大きく変化する可能性

2-3 Vattenfall

本章ではスウェーデンの電力会社 Vattenfall について、事業・技術等の特徴・戦略について概観し、それらを踏まえて同社の強み弱み分析及び今後の事業展開の見通し（SWOT 分析）を行う。

2-3-1 事業概要

Vattenfall はスウェーデン・ストックホルムに本社を置く多国籍電力・エネルギー企業である。1996 年から始まったスウェーデンの電力自由化と並行して、水力発電事業等により蓄積した豊富な資金をベースに海外エネルギー企業の買収を進めてきた。現在ではスウェーデンの他、フィンランド、デンマーク、ドイツ、ポーランド、オランダ、英国で事業展開し、電力事業では欧州第 5 位、熱供給事業では欧州最大の規模を有している。経営の目標を「欧州を代表するエネルギー企業となること」に置き、電力では発電－送電－配電及び小売の全サプライチェーンを有するほか、事業ポートフォリオの一環として地域熱供給、エネルギー取引、褐炭採鉱も行っている。従業員数はグループ全体で 32,801 人（2008 年 12 月末）、親会社の Vattenfall AB はスウェーデン政府が 100% 株式を所有している。

(a) 電力事業概要

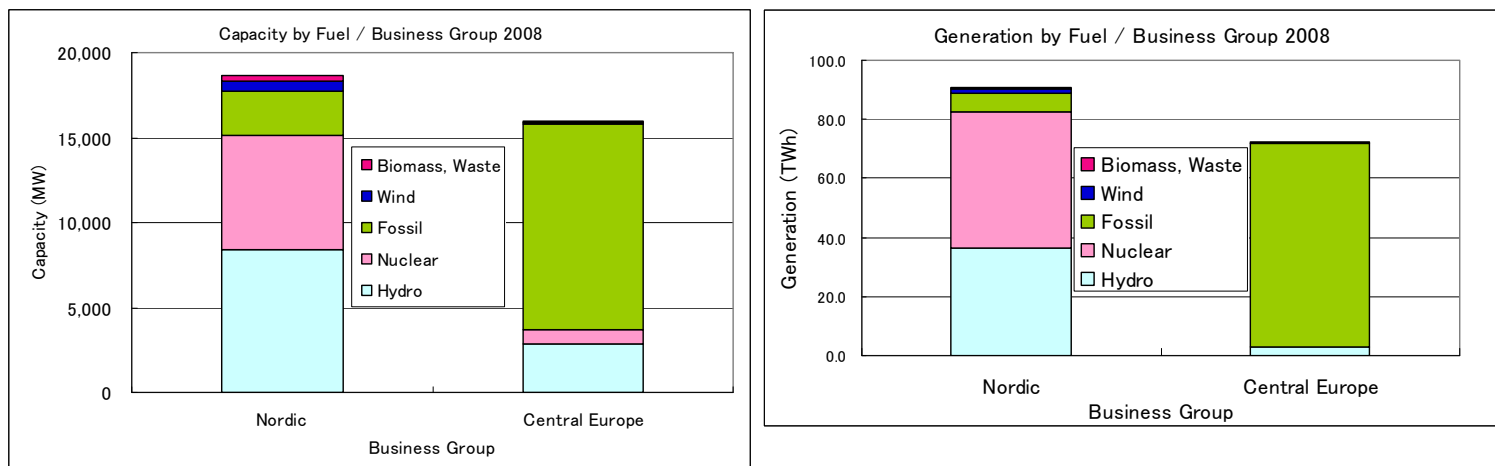
スウェーデン国内では原子力・水力でほぼ全ての電力を生産しているが、ドイツには石炭火力発電所を多く有しており、このため Vattenfall 全体のポートフォリオでは低炭素化の必要性が大きいことがわかる。

2009 年 2 月に発表された 2008 年の事業報告⁹によれば、2008 年の事業概要は以下の通りである。発電事業はいうまでもなくグループの根幹事業であるが、2008 年の発電電力量は前年比 2.7% 減少の 163.1TWh であった。減少の主要な要因は、原子力発電が昨年比 9.9% 減の 46.2TWh であったことであり、これはドイツのブルンズビュッテル及びスウェーデンのリングハルス、フォルスマルクの各発電所における計画外及び計画停止によるものである。水力発電量は 2007 年比 7.9% 増加の 39.5TWh、火力発電量は 3.3% 減少の 75.1TWh で発電量低下の要因はドイツ及びデンマークの石炭火力発電所における設備利用率低下及び計画停止である。近年注力している風力発電量は 2007 年比 23.1% 増加の 1.6TWh、バイオマス及び廃棄物発電量は 0.9TWh であった。

図 2-3 に Vattenfall の発電等設備容量、発電電力量を示す。

⁹ Vattenfall Year End Report 2008、2009 年 2 月

図 2-3 Vattenfall の地域別発電設備容量・発電電力量 (2008 年)

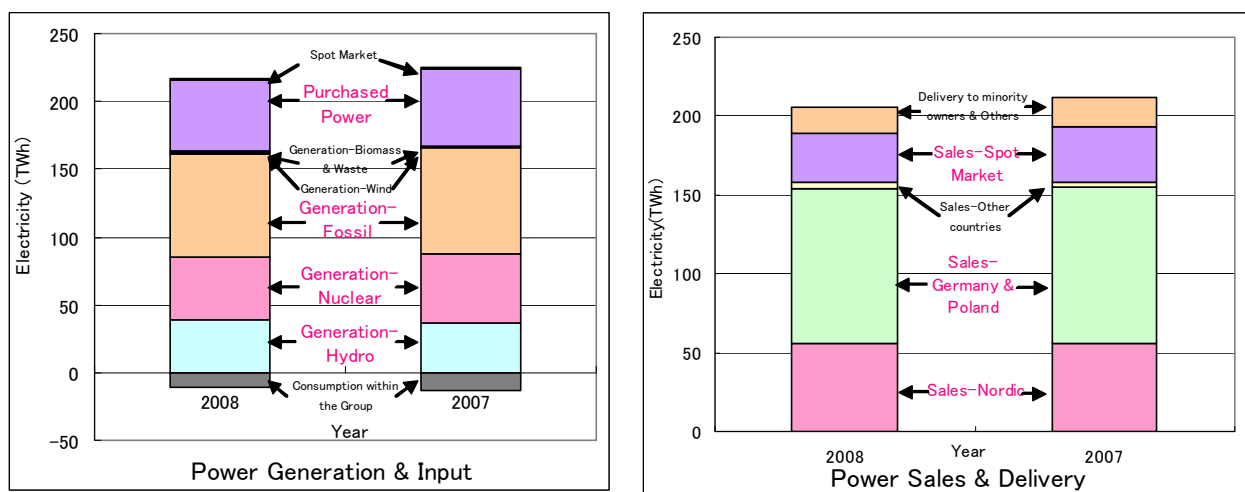


(出所) Vattenfall Annual Report 2008

一方、Vattenfall は発電事業者またはスポット市場から電力を調達しており、この量はほぼ原子力発電量に匹敵する。2008 年の調達電力量 (Purchased Power) は 2007 年比 6.9%減少の 52.8TWh、スポット市場からの購入電力量 (Spot Market) は前年比 50%増加の 1.2TWh であった。以上の発電・調達合計電力量からグループ内消費電力量を除いた全取得電力量は 2007 年比 3.0%減少の 205.9TWh であった。

売電量については、全売電量は 2007 年比 2.3%減少の 189.3TWh であった。これはドイツの電力取引市場 EEX、ドイツ及びポーランド (Business Group Central Europe) の対顧客売電量の減少が要因である。このほかに少数株主に対する電力量配分 (Delivery to minority owners) があるが、これについてはドイツ及びスウェーデンの原子力発電所における発電電力量減少により、それらのユニットの共同所有者への配分が減少したため、昨年比 10.8%減の 15.7TWh となった。以上の売電電力量及び配分電力量の合計は上述の全取得電力量と等しい 205.9TWh となる。電力調達・配分バランスを図 2-4 に示す。

図 2-4 2008 年の電力調達・配分バランス (左側：発電及び調達、右側：売電及び配分)



(出所) Vattenfall Year End Report 2008

Vattenfall は火力 (石炭)・原子力・水力という性質の違う電源をポートフォリオとして有しており、それにより安定的な収益基盤を築いているが、その他にも他社からの電力調達が基幹電源の一角である原子力発電と同程度のシェアを占めていることは、大きな特徴である。売電先についても、最大の顧客はドイツ、次いで北欧諸国であるが、スウェーデン 1 国分に相当するくらいの電力をスポット市場でも売っており、欧州の電力取引商習慣を巧みに利用して事業ポートフォリオを構築しているといえる。そしてこれらの発電・売電事業から得られた収

益を、風力、バイオマス発電といった再生可能電源開発、CCS、火力・原子力発電所の保守・補修高度化といった電力技術開発のほか、事業拡大のための企業買収などに当てることとしている。

スポット市場での取引が重要な収益源となっている Vattenfall にとって、2008 年の電力スポット価格及び CO2 割当価格の変動は重要なリスク要因となった。電力市場、CO2 割当価格に大きく左右されるリスクを、発電技術及びネットワークの強みでどこまでカバーできるかが、今後の Vattenfall の事業展開のポイントであるといえる。

2008 年、Vattenfall は北欧・ドイツ・ポーランドに次ぐ第 4 の欧州潜在市場として英国に着目し、AMEC Wind Energy、Eclipse Energy UK、Thanet Offshore Wind の 3 つの風力発電企業を買収したほか、Iberdrola の子会社である Scottish Power Renewables と共同で英国風力発電事業への参入を決定した¹⁰。英国の原子力発電新規建設プロジェクトへの参画も検討しており、ドイツの RWE との協力は白紙に戻した模様である¹¹が、単独での参入機会をまだあきらめてはいない。

この他にも様々な企業の買収により、Vattenfall は北欧・ドイツ以外への参入を徐々に拡大していつている。

2009 年 1 月には、欧州横断的な事業展開のため、従来の北欧 (Nordic) ・中央欧州 (Central Europe) の 2 事業グループに加え、新たに第 3 の事業グループ Pan-European を設置した¹²。この事業グループの中に Wind、Nuclear、Engineering の 3 事業ユニットを置いて、それぞれ風力、原子力、ネットワーク等の電力技術に関する事業を統括することとしている。

(b) 原子力発電事業の概要

表 2-7 に、Vattenfall の所有するスウェーデン及びドイツの原子力発電所の概要を示す。

表 2-7 Vattenfall 所有の原子力発電所の概要及び 2008 年業績

	Capacity(MW)	Type	Annual Generation(TWh)	Share of national electricity (%)	In Operation Since	Number of employees	Ownership	Operator	Main Contractor	Capacity Utility Factor 2008(%)
Sweden										
Forsmark 1	987	BWR			1980		Vattenfall 66%		ABB(Westinghouse)	81.28
Forsmark 2	1,000	BWR	25	17	1981	900	Mellansvensk Kraftgrupp 25.5%	Vattenfall	ABB(Westinghouse)	79.67
Forsmark 3	1,170	BWR			1985		E.On 8.5%		ABB(Westinghouse)	69.37
Ringhals 1	859	BWR			1976				ABB(Westinghouse)	60.71
Ringhals 2	866	PWR	28	19	1975	1500	Vattenfall 70.44%	Vattenfall	Westinghouse	75.66
Ringhals 3	1,015	PWR			1981		E.On 29.66%		Westinghouse	88.08
Ringhals 4	950	PWR			1983				Westinghouse	89.52
Barseback 1	600	BWR			1975-1999		Ringals AB 100%		ABB(Westinghouse)	-
Barseback 2	600	BWR			1977-2005		(Vattenfall 70.44% E.On 29.66%)	Vattenfall	ABB(Westinghouse)	-
Germany										
Brunsbüttel	771	BWR	6	1	1977	300	Vattenfall 66.67% E.On 33.33%	Vattenfall	Siemens	0.00
Krummel	1,346	BWR	10	2	1984	330	Vattenfall 50% E.On 50%	Vattenfall	Siemens	0.00
Brokdorf	1,410	PWR	11	2	1986	300	Vattenfall 20% E.On 80%	E.On	Siemens	92.70
Stade	630	PWR			1972-2003		Vattenfall 33.33% E.On 66.67%	E.On	Siemens	-

(出所) Vattenfall 資料 設備利用率は IAEA、Power Reactor Information Service (PRIS)

スウェーデンではフォルスマルク及びリングハルスの運転中発電所を E.On 等の他企業と共有し、オペレータとなっている。ドイツではブルンズビュッテル、クリュンメル、ブロックドルフの 3 つの運転中発電所を E.On と共有し、うち 2 つについてはオペレータをしている。そのほか、バーセバック 1/2 号機及びシュターデ発電所の廃止措置も行っている。

2008 年のこれらの既設発電所のパフォーマンスは前年と比較してよいとはいえなかった。ドイツの 2 発電所

¹⁰ Vattenfall Full Year Results 2008 Conference call, 12 February 2009

¹¹ Nucleonics Week 日本語版、2009 年 1 月 15 日

¹² Vattenfall Year End Report 2008

は、2007年中に発生したトラブル¹³の影響で2008年は通年停止し、2009年3月現在も再起動の見通しは立っていない。またフォルスマルク発電所3号機等でも制御棒の多数破損が発見されるトラブルが発生し¹⁴、この影響でフォルスマルク3号機の2008年設備利用率は70.61%、リングハルス1号機は同62.56%と、いずれも前年より低下した。しかし、他のプラントはいずれも計画通りの運転を遂行し80~90%台の設備利用率を達成している。

原子力発電分野の技術開発に関しては、既設発電所の出力向上及び高度化に重点が置かれ、新規建設が途絶えている間も継続的に技術が蓄積されてきた。特に炉心周りの放射線の影響を受けやすい機器の材料改良、取替工事の効率化については、機器メーカーの協力もあり、世界でもトップ水準にあるとあってよい。しかし、新規建設の具体的な計画がスウェーデン国内にもドイツにもない現在、Vattenfallとしての原子力新規建設、または新型炉開発に向けた具体的な取組は示されていない。

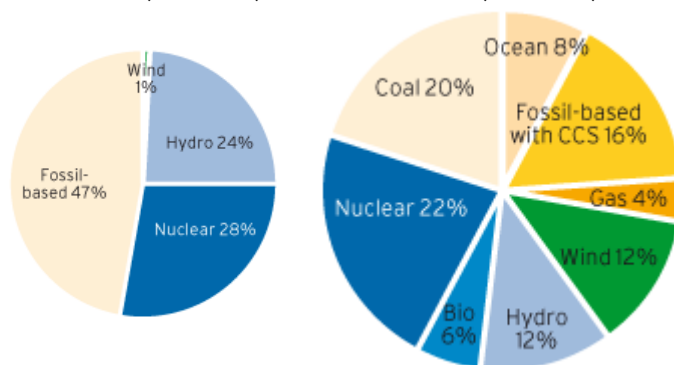
(c) 今後の事業計画

今後の事業計画について、Vattenfallは以下のように述べている¹⁵。

Vattenfallは欧州を代表する総合エネルギー企業となり、高付加価値のサービス提供を目指すとともに、2008年に発表した“Climate Neutral by 2050”に基づき、低炭素電力供給システムの総合構築を目指している。そのため、風力、海洋エネルギー（潮力及び波力）、バイオマス、廃棄物といった再生可能電源、石炭火力の高度化及びCCSの自社開発を進めるとともに、併せてそれらの事業に強みを持つ他国企業の買収も積極的に行っていく。これにより、2008年には163TWh（うち低炭素電力88TWh）だった発電電力量を2030年には390TWh（うち低炭素電力290TWh）と、約2.5倍に拡大する。ポートフォリオも、2008年の化石燃料（ほとんど石炭）46%、原子力28%、水力その他再生可能電源25%、風力1%から、2030年にはCCS付き石炭火力15%、従来型化石燃料25%、原子力22%、水力その他再生可能電源26%、風力12%とする。これらの達成のため2009年から2013年までの5年で総額2,020億SEK（スウェーデン・クローネ、約3兆円）の投資を計画しており、特に、風力発電とCCSについては重点的に取り組んでいる。図2-5に、Vattenfallの2008年の電源構成及び2030年の電源構成目標（いずれも発電電力量ベース）を示す。

2006年9月、ドイツ・Schwarze PumpeにおいてVattenfallの30MW（熱出力）CCSパイロットプラントが竣工し、2008年半ばより操業中である。酸素注入法により石炭を燃焼し、発生したガスを脱硝・脱硫した後、CO₂を圧縮して液体に注入するもので、パイロットプラント運転により各工程の技術を実証することが目的である。このパイロットプラントは10年の計画で運転され、その後、2015年に運転開始される予定の250-350MW級実証プラントに知見が引き継がれることとなっている。

図2-5 2008年の電源構成及び2030年の電源構成目標
2008 (163TWh) 2030 (390TWh)



(出所) Vattenfall Annual Report 2008 より
“Making electricity clean”

¹³ 2007年6月28日に発生したクリュンメル発電所(BWR、1316MWe)の変圧器火災事故、およびブルンズビュッテル発電所(BWR、806MWe)の送電網不具合による原子炉停止事象。いずれもVattenfall及び第三者による評価・分析がなされ、Vattenfall社は2007年9月に作成した対策プログラムに基づき、対策を実施中。(情報出所：Vattenfall PR及び(独)原子力発電安全基盤機構HP)

¹⁴ 2008年10月20日にオスカーシャム3号機で制御棒の割れ・亀裂が発見されたのを発端として、その後フォルスマルク・リングハルスの同型BWRでも同様の事象が多数発見され、スウェーデン安全規制・放射線管理機関SSMが調査・評価を行った。11月には全ての発電所における精査が終了し、12月30日、SSMは安全性に問題ないと判断して関連する全ての発電所の運転再開を許可している。

¹⁵ Vattenfall Group Magazine、2009年2月及び現地ヒアリングに基づく。

2-3-2 SWOT 分析

以上を踏まえ、Vattenfall の事業展開に関する SWOT 分析を述べる。

最大の強みはバランスのよい発電ポートフォリオである。化石燃料の中では比較的価格変動の少ない石炭を中心とする火力、本拠地スウェーデンに多い水力、高い設備利用率実績のある原子力をそれぞれ 20-40% ずつ有し、燃料価格の乱高下に影響されるところが少ない。また、どのタイプの発電技術についても、一定以上の水準を有し、良好な運転実績を蓄積している点も強みである。その技術力と安定した稼働実績をベースに、風力、バイオマスなど比較的高コストの低炭素電源開発、CCS、潮力・波力・燃料電池といった革新技術開発にも持続的にチャレンジできる余力もある。これらの強みに対しては、欧州における CO2 割当の有償化、環境保全指向、原子力開発政策への回帰動向などがチャンスとなるであろう。

一方、弱みがあるとすれば、急激な事業拡大に伴う組織統制（ガバナンス）の確保である。Vattenfall のグループ従業員数はここ数年急激に増加しており、2007 年から 2008 年の 1 年間だけで約 800 人も増加した。今後 2030 年までの間に、発電設備容量ベースで現在の約 3 倍に事業を拡大する計画であり、その拡大スピードに組織の意思決定・伝達をキャッチアップしていくことが課題である。また、拡大に伴う買収や設備投資の資金確保も重要な課題である。これらの弱みに対しては、昨年後半にかけてみられたような金融・マクロ経済状況の悪化、各国の企業買収や設備投資に係る規制の変更等がリスク要因となるであろう。

表 2-8 Vattenfall の SWOT 分析

強み	チャンス
<ul style="list-style-type: none"> ● 適切な発電ポートフォリオ ● 良好な運転実績と高い運転管理・保守技術力 ● 技術開発力 	<ul style="list-style-type: none"> ● 欧州における環境指向、CO2 割当の有償化 ● 原子力開発政策への回帰
弱み	リスク
<ul style="list-style-type: none"> ● 急激な事業拡大に伴う組織統制の維持 ● 設備投資・買収資金確保 	<ul style="list-style-type: none"> ● 電力価格、CO2 価格の変動 ● 金融・経済状況悪化の懸念 ● 各国の規制変更の可能性

3. 欧州原子力企業の事業・戦略動向

欧州諸国では新規原子力発電所の着工は20年近く途絶えているが、既設原子力発電所の運転・保守、部品交換及び高度化を支えてきた部品製造やサービス関連の産業は広く存在している。次ページに欧州原子力産業の全体像を示す。

欧州において電力会社から直接、設計・施工を受注する主要なプラントメーカーは、Areva NP、Siemens及びWestinghouseである¹⁶。プラントメーカーは、炉型仕様を提示し、電力会社からプロジェクトの全体工程を受注後、必要に応じて部品やサービスの供給を供給業者に発注し、とりまとめを行う。中でもArevaはフランスを基盤とする総合原子力企業であり、プラント及びサイクルの全過程の技術・ノウハウを有しているだけでなく、Valinox、Cezusといった主要部品企業も直系の傘下に抱えている。大手重工メーカーのAlstomとも従来から協力関係にあったが、近年、中国等へのArevaプラント供給に際してAlstomがタービン供給を担当するなど、原子力分野の関係を深化させている。

各プラントメーカーはフランス以外の国への原子力事業展開に向け、展開先の国におけるサプライチェーン構築も手がけており、近年では英国を欧州最大の新規市場とみて、英国の基盤産業との関係を深めている。例を挙げると、英国のエンジニアリングメーカーBalfour BeattyとRolls-Royceは2008年12月、英国でのEPR建設に関して提携したと発表した¹⁷。なおRolls-RoyceはDoosan BabcockとともにWestinghouse社のAP-1000の英国への建設プロジェクトに関しても提携している。英国には他にも、鉄鋼企業Sheffield Forgemasters、CAPAROなどの重工各社、BAE Systemsなどのシステム・エンジニアリング会社など、原子力産業の基盤となりえる高レベルの技術を有する企業が多数存在する。

英国以外で新規原子力発電所建設に向け政策の再検討をしているのは、イタリア、スウェーデン、ドイツ等である。イタリアはかつて1960年代には商業炉導入していたがそれ以降開発を中断、1980年代には商業炉を廃止し、再開しないまま今日に至るため、国内に原子力産業は存在しない。しかしながら他の発電プラント・重工業で大型鋳造品や大型機器の製造実績を有する企業は存在し、これらが今後の原子力新規建設の際の主要なサプライヤーとなる可能性がある。

スウェーデンは欧州の中でも優れた原子力発電所運転・保守技術を有する国である。1980年代以降新規建設こそないものの、出力向上及び最新機器へのアップグレードを繰り返しており、それを支える産業は国内に幅広く存在する。代表的な企業として、SandvikとStudsvikが挙げられる。中でもStudsvikは、スウェーデンの高レベルの運転・保守技術を支えてきた中核的企業であり、今後のスウェーデンだけでなく英国他欧州各国の新規建設・運転開始に向け、プレゼンスの向上が予想される。

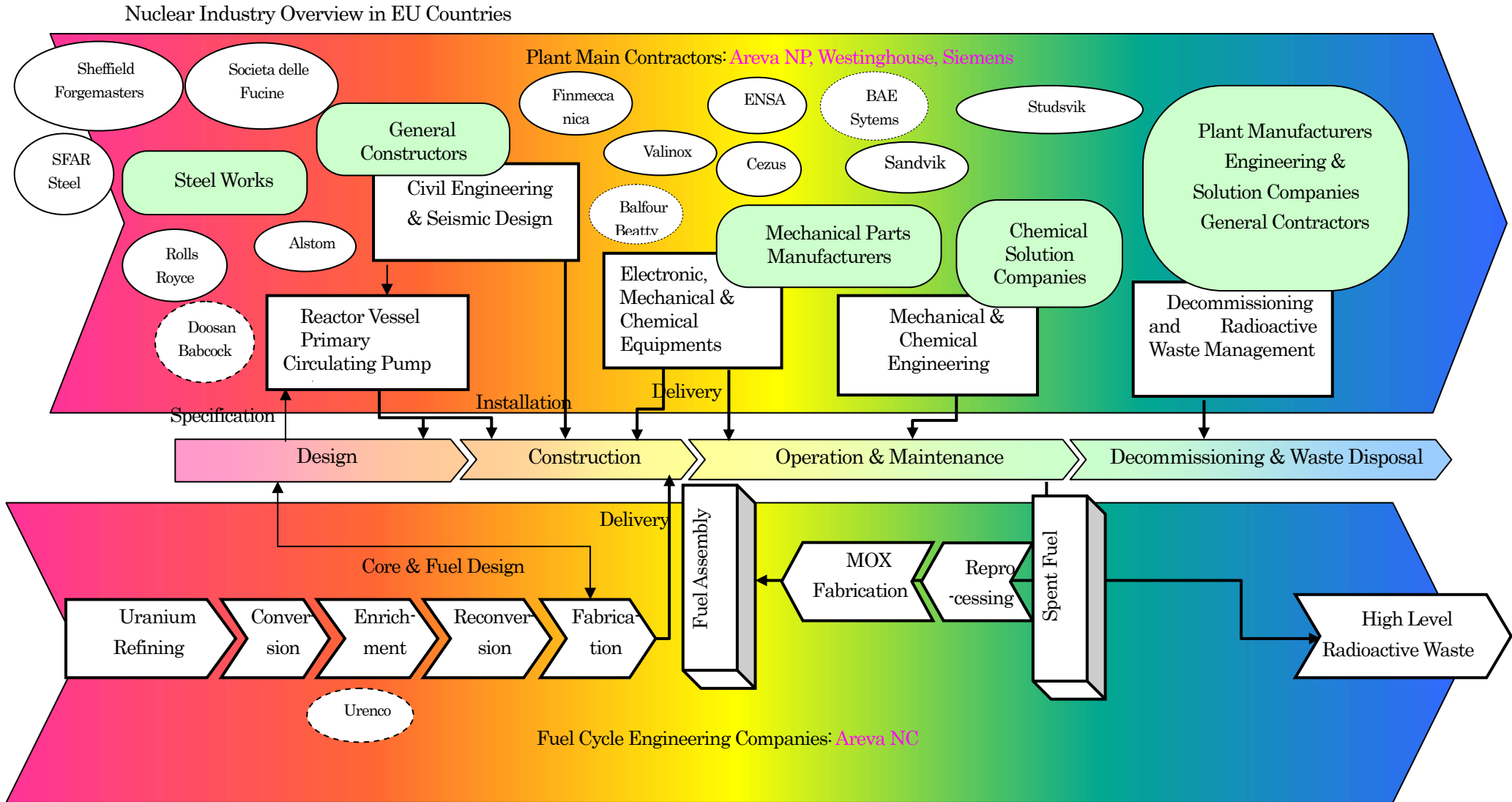
その他、スペイン・ベルギー・オランダ・スイス・フィンランド等、商業用原子力発電所を有する各国にも原子力発電所のシステム構築、運転管理・保守・補修サービスを担当する企業がそれぞれ存在する。一例を挙げればスペインのENSA、スイスのAsea Brown Boveri AB（現Westinghouse Sweden）等であり、各国の原子力発電所の良好なパフォーマンス実績に貢献している。

第1章で概観した各国原子力政策変遷と見通し及び第2章で概観した欧州横断的電力会社の戦略も踏まえ、本章では、欧州原子力産業に参入している、あるいはこれから参入する事業・戦略の特徴及び見通しについて概観する。次ページに欧州原子力産業の全体概要を示し、その後、Areva NP、Sheffield Forgemasters、ENSA、Studsvikの各社についてその事業概要と戦略、見通しを展望する。

¹⁶ この他、ロシアのAtomStroyExport（ASE、国営原子力企業Rosatomのグループ企業）、カナダのAECL、米国/日本の合弁企業GE-Hitachiなども既に参入あるいは今後参入を検討中であるが、シェアは前記3社と比較して少ない。

¹⁷ World Nuclear News、2008年12月4日

図3-1 サプライチェーンと関連企業



3-1 Areva NP

Areva NP 社は、フランス・パリに本部を置く世界最大の総合原子力企業である Areva グループの原子炉メーカーである。フランスでは従来、発電プラントの製造についてはプラントメーカーである Framatome 社が、燃料の製造については Cogema 社が担当していた。1990 年代から世界的に原子力発電プラントの発注数が低迷し、世界の産業界の再編が進められる流れの中で、2001 年に Framatome 社はドイツ・Siemens 社との間で Framatome ANP 社を設立し、株式の 66%を Framatome 社が、34%を Siemens 社が保有することとした。次いで、同年のうち Framatome ANP は Cogema 社との共同の持株会社を設立し、持株会社 ArevaSA のもと、原子力プラント設計・建設部門である ArevaNP (旧 Framatome)、燃料サイクル部門である ArevaNC (旧 Cogema)、送配電設備部門である ArevaT&D (Alstom 社の送電プラント部門の買収により誕生) の 3 部門を中心に事業を展開する総合的企業となった。2007 年 12 月 31 日現在、ArevaSA 社の株式の 78.96%をフランス原子力庁 (CEA) が、5.19%をフランス政府が所有する。

上記の経緯により ArevaSA 社は ArevaNC 社、及び ArevaT&D 社の株式の 100%、ArevaNP 社の株式の 66%を有し、Siemens 社が ArevaNP 社の株式の 34%を有している¹⁸。

本稿では以下、Areva NP 社を中心とする、Areva の原子炉事業部門について述べる。この部門には、Areva NP 社の他、原子力潜水艦等を扱う Areva TA や、再生可能エネルギーを扱う子会社等が含まれる。

3-1-1 事業概要

2007 年の Areva グループ全体の売上のうち、原子炉事業 (設計・建設・サービス) の売上は 23%を占める。売上は 27 億 1700 万€、営業利益は 1 億 7800 万€の赤字であった。赤字の主要因は後述するようにフィンランド・オルキルオト 3 号機建設の遅延によるものである。売上のうち 39%がプラント製造等、29%が原子炉関連サービスであった。

(a) プラント製造部門

2007 年のプラント製造部門 (原子炉の建設や維持運転等) の売上は 10 億 5300 万€、人員は 5,167 人であった。2007 年には、費用のうち 15%は研究開発費であった。これは新型炉の開発やモデリング・システム等に充てられており、第 4 世代炉など高速増殖炉や高温ガス炉等の研究も行っている。

Areva 社の最新軽水炉は EPR 及び ATMEA-1 であり、ともに第 III+世代に分類される。EPR は 160 万 kW 級 (大型) の PWR であり、既にフィンランド・オルキルオト 3 号機やフランス・フラマンヴィル 3 号機として建設が開始され、また中国でも複数の建設の契約がなされている。

ATMEA 1 は三菱重工と Areva との間で 2007 年に設立させた合弁企業 (シェア 50 : 50)、ATMEA 社による開発・販売が計画されている 110 万 kW 級の 3 ループ PWR である。熱効率は 37%、ウラン燃料及び MOX 燃料の双方を装荷することが可能であり、炉心損傷確率は既存炉の 10 分の 1 以下とされている。

この炉型の最大の特徴は、短期の開発・市場投入を目指し、Areva の EPR と三菱重工の APWR で採用されている最新技術を持ち寄ったことである。例えば 3 トレインの動的 safety +1 静的 safety の設計は EPR の、低圧炉心注水系におけるアキュムレータは敦賀 3/4 号機と同様の設計である。AREVA と三菱重工の最新技術を持ち寄り、先進的 (Evolutionary) な中型炉を早期に市場に投入する、というのが彼らの基本思想である。

2010~2011 年の市場への投入を目指し、2009 年に基本設計を完了した後、各国のライセンス取得作業に入ることとなるが、それに先立ち IAEA の設計レビューを受け、標準設計としての要件を満たしているとの評価を 2008 年 8 月に得ている。今後はこれをベースに、東南アジアや中東等中型炉が適している地域を対象として営業活動をしてゆくと考えられる¹⁹。

更に、Kerena と呼ばれる最新型の BWR の開発も独自に進めている。これは出力 125 万 kW 級の中型炉であ

¹⁸ 2009 年 1 月、Siemens 社は 3 年後の 2012 年 1 月を期限として 34%全ての株式を Areva 側に売却すると発表した。

¹⁹ 2009 年 3 月、Areva 首脳はヨルダンとの間で、ATMEA-1 に関する検討交渉をしていることを表明している。(Nucleonics Week2009 年 3 月 19 日)

り、60年の設計寿命を有する。ATMEAと同様、まだ設計の段階であり、具体的な建設着工はなされていない。

この事業部門はプラントの主契約者として顧客（電力会社）等に対し、供給責任を負う立場である。そのため、新規建設市場参入を計画している国においては、多くの部品供給者（サブコントラクター）チェーンを持つ必要がある。現在 Areva NP は欧州ではフィンランド、イタリア、英国を新規建設市場とみて参入しており、それらの国において有力な地元部品メーカーとの関係構築を働きかけている。その一環として Areva NP は、2009年4月8日に120のフランス企業に「Areva社認定供給者」の称号を授与し、自社のプラント製造に対する供給チェーンの主要メンバー企業を認定するプログラムを開始した²⁰。これは事業環境の厳しい中、企業の発展を支援する目的で Areva NP が同社の仕様を満足する供給事業者に財務支援・購買保証等を行うもので、合計250社を認定する予定である。大半はフランスの企業であるが、外国企業数社も含まれる。

(b) 機器製造部門

機器製造部門は原子炉容器、蒸気発生器等様々な原子炉機器を設計・製作する部門である。2007年の売上は2億1500万€、人員は2,089人であった。

同社はフランス国内のサン・マルセル工場において、1975年以降、フランスの90万～145万kW級の原子炉の全ての主要機器を製作してきた。同工場は2007年現在768人の人員を有し、動力機器を除いて年間1.6基分の機器を製造することができる。また、フランス北部のJSPM (Jeumont Solutions for Pumps and Mechanisms) 工場では動力機器（冷却ポンプや制御棒駆動装置）を製作しており、2007年に471人の人員を擁する。この他、子会社であるソマヌ社はモブージュに機器除染工場をもつ。

また、中国・東方電気との50：50の合弁会社、東方 Areva 原子力ポンプ会社は成都付近に20人規模のポンプ工場を有している。2006年には1万1000トンプレスを含む設備と405人の人員を有するフランスの大型鍛造品製造メーカー、ル・クルソーのSFAR Steel社を買収した。原子力向けの大型鍛造品の分野では現在日本製鋼所が圧倒的なシェアを占めるが、この分野において同社と競合することを Areva は目指している。

これらの機器は、現在全てがPWR向けのものであるが、将来にはBWR向けの機器製作をも目指す。

(c) 原子力サービス部門

本部門は、原子炉の維持・修繕・検査等のサービスを行っている。2007年の売上は7億9100万€、人員は3,734人であった。フランスに1600人、ドイツに840人、米国に660人の人員を常備する他、スウェーデン、スペイン、カナダ、中国、南アフリカに拠点を有する。顧客は世界約30ヶ国にわたるが、1/3はEDFからの受注が占める。

同部門では今後も安定した需要を見込んでいるが、研究開発も積極的に行っており、2007年には非破壊検査のための技術センターを設立している。

(d) TA 部門

本部門は、原子力潜水艦等を扱う部門であり、同社はフランス国内の原子力潜水艦や空母の製造を35年以上にわたって独占的に受注している。同時に、この部門においてジュール・ホロヴィッツ試験炉やITER（国際熱核融合実験炉）等、高度の科学技術施設的设计も行っている。更に原子力分野での知見を生かし、鉄道等の輸送における高度の安全性を保証する設備（モニタリングシステム等）にまで進出している。2007年の売上は3億800万€（6割が軍事用）、人員は2,103人であった。フランス国内に5つの拠点をもち、受注の性格上、他の部門とは異なり海外への積極的な進出は少ないが、安定した受注をもつ。また、運輸部門ではアジアへの進出を図っている。

(e) 計測部門

本部門は、原子炉や廃棄物の放射線を測定・モニタリング・解析し、防護するためのシステム構築やサービス

²⁰ Nucleonics Week、2009年4月16日

にかかる部門である。2007年の売上は1億5900万€、人員は1,053人であった。売上規模は小さいながら原子力の発展にとっては重要な部門であり、世界に約30の事務所をもつとともに、フランス・米国・カナダ・英国・ベルギーに計5つの工場をもつ。売上のシェアは米国が50%、欧州が42%（うちフランスが11%）、その他がアジア等となっている。

(f) コンサルティング部門

本部門は、子会社 Euriware において、情報システムの構築等を行うとともに、グループ全体の IT 管理も行っている。2007年の売上は1億5700万€、人員は2,163人であった。エネルギー関係企業やフランス政府等からの受注を得ている。

(g) 再生可能エネルギー部門

本部門は、2006年に新設された、分散電源・バイオ燃料・風力発電・燃料電池・水素等を扱う部門である。2007年の売上は3500万€、人員は195人である。

2005年に Areva グループはドイツの風力発電メーカ REpower 社の株式21.1%を取得し、その後比率を29.95%まで上げた。また2007年にはドイツの風力発電タービンメーカ Multibrid 社の株式の51%を取得している。Areva グループでは特に洋上風力発電に焦点を当て、送配電部門とのシナジー効果によりマーケットでのシェアの拡大を目指している。

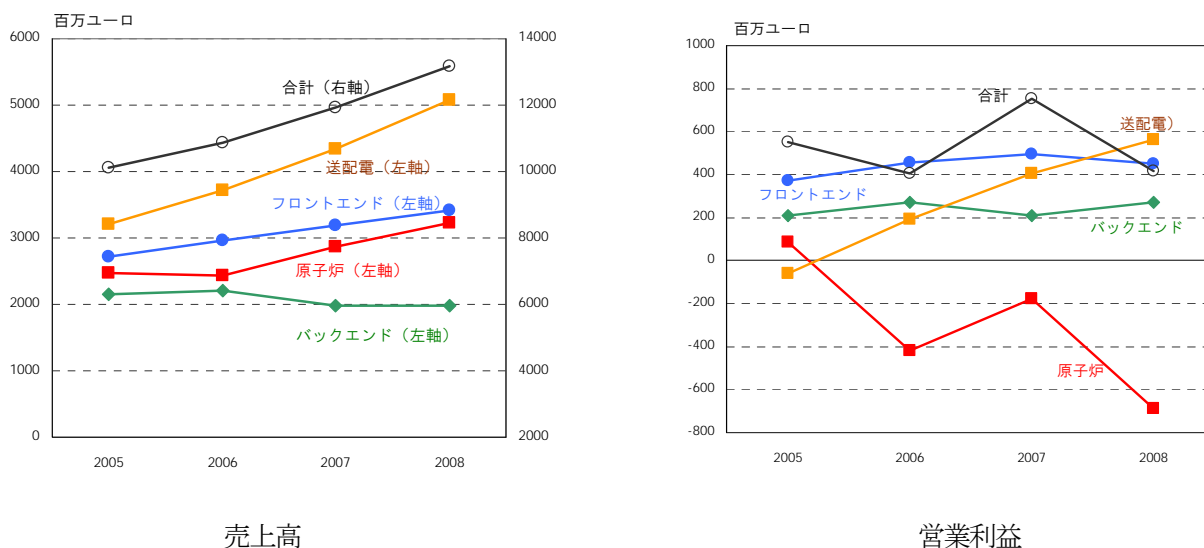
バイオ分野では、欧州・南米等において20箇所、計22万kWのバイオマス発電設備を建設中・建設済みである。2008年1月にはブラジルのバイオマス発電プラントメーカ Koblitz 社の株式の70%を取得した。今後インド・中国・ブラジルなどにおいて事業を拡大する方針である。

燃料電池分野では、子会社の Helion 社が固体高分子型の燃料電池の開発を行っている。

3-1-2 業績概要

2008年のグループ全体の売上高は前年比10.4%増の132億€、営業利益は44.5%減の4億1700万€であった。図3-2に見られるように、営業利益の減少は原子炉部門の営業利益の悪化に起因する。

図3-2 Areva グループの各部門の売上高及び営業利益の推移



(出所) Consolidated Financial Statements 2008

原子炉部門の営業利益の悪化は、フィンランド・TVO 社との契約で建設中のオルキルオト3号機の遅延によるものである。同社はこの遅延に伴い2007年に2億9200万€、2008年に7億4900万€の引当金を計上している。

る。仮にこの引当金を計上しない場合には2007年の営業利益（グループ全体）は10億4300万€、2008年は11億6600万€となり、順調に業績を伸ばしていることになる。営業利益（引当金含む）では業績が悪化しているものの、原子炉部門の売上高で見ると、フランス・フラマンヴィル3号機の建設開始などに伴い、2007年、2008年と順調な伸びを示している。

着目すべきは送配電部門である。2005年以降この部門において売上高・営業利益ともに大きく拡大し、2008年には前年比でそれぞれ17%増、14%増となった。送配電部門の過半を機器製造部門が占めており、売上高の大半はこの部門の伸びによっている。中でも中・高圧の変圧器や開閉器の需要が大きい。

3-1-4 SWOT分析

以上の業績・事業概要を踏まえ、Areva NP社の強み・弱み・チャンス・リスクについて述べる。

Arevaグループの最大の強みは、上流から下流までの全ての分野において高い技術力を有し、事業を展開していることであり、これが原子炉メーカーとしてのAreva NPの強みにも直結する。同社の競合相手としてはウラン生産におけるCameco、濃縮事業におけるUrencoやUsec、原子炉事業における東芝・三菱重工・GE日立・Westinghouseなどが挙げられるが、いずれも特定の分野のみに特化した企業であり、全ての分野を縦断するものではない。この点で唯一例外であるのはロシアのRosatomであり、Arevaはこのロシア企業を最大のライバルと見做している可能性も高い。今後、東南アジアや中東等で新規に原子力発電の実施を検討している国が発電プラントメーカーを選定する際に、燃料の供給安定性の面から垂直縦断型の企業を選ぶことは十分に考えられ、この点でAreva NPはグループとしての一体性を活かすことでは他のプラントメーカーに比べて一歩有利な位置にある、とすることができる。またリスク分散の観点からも、多くの事業を手がけていることは強みになると考えられる。

また、既に欧州を代表する原子力企業として高く認知されているのみならず、国の支援体制のもと、EDFやSuez、Totalといった国内の有力企業と組んで海外への進出を図っていることも強みとして挙げられる。サルコジ大統領は自ら中東やアフリカ等の今後原子力導入が検討される国を訪問し、原子力協定を結ぶなどの活動を多く行っており、これが直ちにArevaの受注に向けた活動となる。このような挙国体制によって海外進出を図っていることが大きな特徴である。この点においても上記のRosatomと同様であるが、これまでの経緯から、旧社会主義国以外の国において事業を展開するためにはArevaの方がRosatomよりやや有利であるように思われる。

更に、国の支援も含め、常に最新の技術開発を行っていることも大きな強みの一つである。第4世代炉の開発や新たな再処理技術など、収益性の観点から企業単体では行うことのできない研究開発に関わっていることは、中長期的には大きな強みとなり得る。

上記のような大きな強みを持つ一方で、特筆すべき弱みはそれほど多くはない。強いて挙げられることは、同社がこれまで発電プラントのシェアを拡大してきたのは殆どが欧州市場に集中していることである。今後大幅な市場拡大が期待されるのはアジア及び北米地域であり、これらの地域にも進出を図っているものの、依然としてWestinghouse社の影響力に比較して劣ることは否めない。とくに、米国と欧州とは異なる構造設計基準を用いており、この点がこれまで欧州市場に特化してきたArevaにとっては弱点となる可能性がある。また、東南アジア諸国に限っては、欧米企業よりも日本や韓国等のアジア企業のほうがこれまでの技術・経済協力面で実績が勝ることもあり、Arevaにとっては今後どの地域にどのような戦略で臨むかが課題となる。特に、フィンランドにおける建設停滞の一要因となった地元供給事業者との意思疎通及び堅固なサプライチェーン構築に関しては、今後、英国等新規市場に参入していく際の最大の課題となろう。

また、多くの分野に事業を展開しているために、全ての分野において必ずしも全ての最新技術の開発が行われているわけではない。例えば同社は今後新たに遠心分離法による濃縮プラントを建設する予定であるが、濃縮についてはGE日立が新たなレーザー濃縮法のプラントを建設しようとしており、このような競合技術が将来進展した場合に、同社にとっての弱みとなる可能性もある。

更に、2009年1月に、設立当初よりAreva NPの株式34%の株式を有していたSiemens社が今後全ての株式を売却する、と発表した。これにより、売却の価値によってはArevaの資金繰りに悪影響を及ぼす可能性がある、

との報道もなされている。Areva は既に新規濃縮設備建設やEPR・ATMEA-1等の炉型の開発など巨額の投資案件を抱えており、既にS&Pの短期信用格付けはA-1からA-2「弱含み」に変更されている。

このような特徴を持つAreva NPにとって最大のチャンスは、世界各国で原子力発電所を新設・リプレースする動きが具体化していることである。同社はフランス政府の支援のもと、既にこの機会を生かして多くの国に売り込みをかけ、例えば中国で台山原子力発電所について80億€の巨額受注を受けるなど、盛んな受注活動を行っている。また上述のように、新規に導入を検討する国が多いことは、燃料の供給安定の面から、垂直統合型の同社にとって大きなチャンスである。併せて同社は今後急速な進展が望まれる再生可能エネルギー電源の開発にも注力しようとしており、これによって送配電部門との相乗効果を得ることを狙っていることから、今後の世界の低炭素化への動きそのものが大きなチャンスとなり得る、と考えられる。

一方、リスクとして最も大きく考えられるものは、オルキルト3号機に見られるような、海外での原子炉建設に伴うトラブルのリスクである。今回のオルキルト3号機の遅延による損失は他の部門の収益によって埋め合わせられ、企業経営にとって致命的な障害とはなっていないものの、今後も海外への進出に当たって同様な建設の遅延が生じることは十分に想定され、大きなリスク要因となると考えられる。

次に考えられるものは、強力なライバル会社の影響である。ロシアでは、旧原子力庁を組織改編して新たな国営企業・Rosatomが、世界の原子力産業界に進出することを目指している。更に東芝・Westinghouse・三菱重工・GE日立等の高い技術力をもつ企業との競合関係が存在する、その展開次第ではArevaの世界進出に当たって大きなリスク要因となる可能性があると考えられる。

また、現在Siemens社により保有されているAreva NPの株式が売却された際に、Arevaの資金繰りに影響が出る可能性もある。このSiemensとの合弁解消は両者の協力関係そのものの消滅を示すものではなく、またドイツの市場におけるArevaの影響力の低下を意味するものではない、との見解は発表されているものの、Siemens社は既にRosatomとの協力構築に動いており、今後競合勢力としての脅威となる可能性も考えられる。

表 3-1 Areva NP の SWOT 分析

強み	チャンス
<ul style="list-style-type: none"> ➢ 高い技術力と知名度 ➢ 上流から下流までの原子力に関わる全部門にわたる垂直統合型の事業展開 ➢ フランスの国を挙げての支援 ➢ 盛んな技術開発 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 世界の低炭素化・原子力推進の動き
弱み	リスク
<ul style="list-style-type: none"> ➢ これまでの発電プラント建設経験は欧州を中心としており、米州・アジアには必ずしも精通していない ➢ 参入経験の少ない地域での地元供給業者との関係構築が必要 ➢ 全ての分野で必ずしも全ての最新技術の開発が行われているわけではない ➢ 資本関係の問題 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 海外への進出に際したトラブル(プラント建設の予想外の遅延など) ➢ 強力なライバル会社の存在 ➢ Siemens社との資本関係解消の影響

3-2 Sheffield Forgemasters

Sheffield Foremasters International Ltd 社(SFIL 社)は世界最大の独立鍛造品メーカーのひとつとして、大型鍛造品から鋳物そしてインゴットや棒鋼の製造に特化した企業であり、約200年の歴史がある。高い技術力を誇っており、鋳物としては特注で350トンまで、鍛造品では200トンまでの製品を特注で生産できる他、鋼に溶接可能なCSN400グレードの品質の合金製品を有しており、石油会社を始めとして多くの企業で用いられている。こ

れ以外にも、軍事、原子力、石油・ガスの探鉱、発電、海洋事業、建設事業など高品質な鋼材を必要とする多くの業界に製品の供給を続けている。

SFIL社は部門別に、4つの子会社を有している。その社名と主な事業は以下の通りである。

- (a) Steel Ltd : エンジニアリング企業や石油産業向けのインゴット、ロール、棒鋼を製造する
- (b) Engineering Ltd : 一貫製造の鋳物と鍛造品を製造する
- (c) Vulcan SFM : デザイン、製造、プロジェクトマネジメント
- (d) Global Office : 三社の海外事業の管理

3-2-1 事業概要

(a) Steel Ltd

工業用鍛造品とロール製造のための鋼塊の製造と石油産業等向けの棒鋼の製造を行う。幅広いサイズのインゴットを製造可能であり、ロール用のインゴット製造や継ぎ目なし配管用の短いサイズのものなど製造に強みがある。代表的な商品としては、合金やステンレス鋼などがある。また、八角形や円形の鋼塊に関しては1.5トンから260トンまで広い範囲での製造が可能である。このほか、2,500トンから10,000トンまで、直径は250mmから1,000mmまでの棒鋼を製造可能である。

(b) Engineering Ltd

圧延機、プレス機、原子力機器、オフショアの石油ガス機器、軍事機器、発電機器から材料製造プロセス機器まで幅広い分野における製品を製造している。鋳物であれば350トンまで、鍛造品であれば200トンまでの範囲の製品を製造可能である。

エンジニアリング部門は、新素材の開発、発電プロセスのオフショア市場で重要な役割を果たしている。特に、Engineering Ltdは、英国において原子力関連機器や軍事機器を製造するために戦略的に立ち上げられた部門であり、英国潜水艦計画における原子力関連部品の納入や配管、蒸気発生器、ポンプ関連機器などの安全システムに関する製品の納入実績がある。同社は既に電力事業においては化石燃料から原子力、水力まで幅広い発電システムに関して納入実績があり、英国の原子力新規建設計画における原子炉圧力容器の重要なサプライヤーとして期待されている。

(c) Vulcan SFM

Vulcan SFM社は洋上工業向けの大規模な鋳物のサプライヤーであり、50,000以上の種類の部材を製造する能力を有している。主に橋の建設、重金属製造などにに関わり、デザイン、製造、工程管理を行っている。海洋での実績が豊富であり、オフショアでの石油ガス開発やデッキを含めた洋上風力発電などの業務も手がける。

(d) Global Office

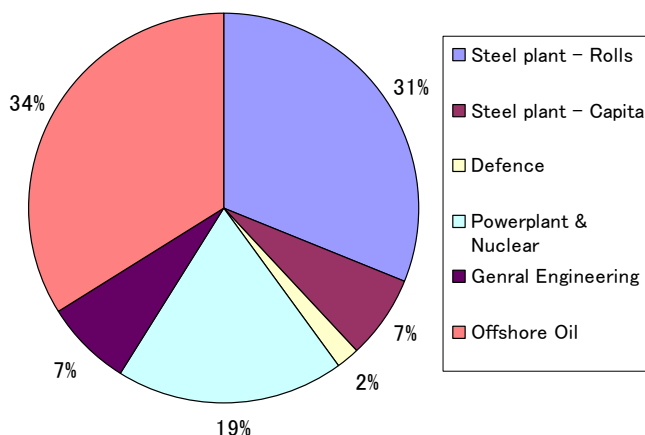
アフリカ、アジア、オーストラリア、ヨーロッパ、北アメリカ、南アメリカに事業所を持ち、SFILの各国オフィスと業者間の国際的ネットワークの構築を進める。

3-2-2 業績概要

SFILは非上場であり詳細な財務データが得られていないが、各種発表資料を参照すると、2008年の売上は113.6百万£であり、前年比20%増となっている。2004年の48.5百万£から、売上を倍増させている。尚、2009年の売上として140百万£を見込んでおり、堅調な成長を続けている。営業利益も2008年は、前年の約3百万£から13百万£に急増している。製品別では、洋上採掘関連が34%で最大であり、続いて、圧延材31%、発電所関連19%と続いている。また、マーケット別では、78%が輸出向けであり、国内向けよりも海外向けが中心となっている。

鍛造品市場は、船舶、発電所の需要増等今後も堅調な増加が期待されている。特に発電分野では、昨今、中国で6基、韓国で3基、日本で2基(うち1基が原子力用) イタリア2基、米国1基、ドイツ1基、チェコ1基、ウクライナ1基など世界各地で新規建設計画が相次いでいることから鍛造品製造設備の拡大が求められている。現在、代表的な鍛造品メーカーの生産規模は、日本製鋼所がインゴット=600トン、プレス機=14,000トン、フランスのCreusotがインゴット=250トン、プレス機=12,000トン、ロシアのOMZがインゴット=360トン、プレス機=10,000トン、韓国斗山重工がインゴット=540トン、プレス機=10,000トンとなっているが、SFILはインゴット=300トン、プレス機=10,000トンであり、競合他社との設備容量は今のところ大差はない。

図 3-3 現在の製品別売上割合



出所 : Nuclear Supply Chain Workshop 発表資料、Derby、2009年3月3日

SFIL社は現在の設備能力で、Westinghouse社のAP-1000向け鍛造品需要の26%、ArevaのEPR向けでは44%を賄えると見込んでいる。仮にAP-1000及びEPRがそれぞれ5基ずつ建設されるとすれば、新設炉におけるSFILの鍛造品に占める世界シェアは34%となる。これを確実に獲得するために、2006年~2008年でSteel Ltd社が1.8百万£、Engineering Ltd社が20百万£、Vulcan SFM社が1.1百万£の投資を行ってきた。今後は更に、溶解工場に33.8百万£、鍛造品関連(15,000の大型プレス機含む)に60百万£、機械関連に26百万£の投資計画を進めている。また、これによって内外での雇用増と確保、230百万£の売上増などを見込んでいる。

3-2-3 SWOT分析

SFILの最大の強みは、鋼材を中心としたエンジニアリング技術である。先述のとおり原子力関連製品に関しては、英国潜水艦計画における原子力関連部品への納入実績があり、英国の原子力計画における原子炉圧力容器の重要なサプライヤーである。高い技術力と共に、設備投資にも積極的であり、現在計画中の大型のプレス機が完成すれば原子力向けの大型鍛造品分野に関しては、競合相手である日本製鋼所に匹敵する大型鍛造品の製造能力を有すると見込まれる。

一方、株式非上場のため財務状況が不透明であり、かつ2005年に債務超過に陥り、政府の公的支援を仰いだ過去もある。その後2006年から2007年にかけて、同社はMBOにより再建に取り組んだこともあり、株式による増資が難しいため、今後も継続して迅速な設備投資が可能と言い切るには財務基盤が課題である。

現在計画している大型プレス機の導入にあたっては英国政府から財務支援制度(GBI)により4,500億\$近くの融資が得られる見通しもある。英国政府には自国内で最大の鍛造品メーカーであるSFILを支援することにより、原子力発電所の鍛造品を海外に頼る事無く自前で供給する狙いがあるのであろう。

SFILが債務超過に陥ったとき、シェフィールド市議会事務総長は「同社が国そして地方のもたらす産業への影響は無視できない。彼らは英国鉄鋼産業に技術を取り戻すための重要な役割を担っている」と語っている。一方、英国政府も将来的に原子力発電が拡大した場合に、機器製造能力がネックになる可能性があることを把握しており、地元の後援もあり事業継続したいSFILと政府との利害が一致したことが想像される。以上のような英国政府や自治体の強い支援は、同社にとってはチャンスでもある一方、経営戦略に影響を受けるリスクも指摘されるであろう。

表 3-2 SFIL の SWOT 分析

強み	チャンス
<ul style="list-style-type: none"> ➢ 技術開発力 ➢ 顧客との信頼関係 ➢ 大型鍛造品の製造能力 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 新興国を中心とした原子力発電所の増加 ➢ 原子力発電所の大型化
弱み	リスク
<ul style="list-style-type: none"> ➢ 非上場のため財務基盤が不透明 ➢ 効率的な増資が出来るか不透明 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 効率的な投資が行われない可能性 ➢ 英国政府の影響を受ける可能性

3-3 ENSA

3-3-1 事業概要

ENSA (Equipos Nucleares,S.A.) はスペインの首都マドリッドに本拠を置く原子力機器メーカーである。1973年に設立され、PWR や BWR 用の蒸気発生器、原子炉圧力容器、加圧器、炉内構造物、一次系配管等を世界中に供給しており、従業員数は2007年現在588人である。ENSAはSEPI (Sociedad Estatal de Participaciones Industriales、国家産業持株会社)の完全子会社で、SEPIがENSA株の100%を所有している。そのため、ENSAの財務諸表は公開されていない。また、Annual Reportも発表されていないことから、ENSAの最新の事業内容等を包括的に把握することは難しい。SEPIホームページに掲載されているENSAの業績概要によれば、ENSAの2007年の収益 (Income) は114.9百万€、営業利益 (EBIT) は1.6百万€である。また2007年末の受注残高 (order book) は198百万€で、ほぼ2年分の受注残を確保している。その内訳を国内外別にみると、国外からの受注が約90%に達しており、ENSAの事業に占める国際事業の比率は極めて高い。

ENSAの蒸気発生器、原子炉圧力容器、加圧器、炉内構造物、一次系配管等の原子力機器の国別の受注実績は、表3-3のとおりである。

ENSAは、ヨーロッパをはじめ、アメリカ、アジア、アフリカ等、世界中から原子力機器を受注している。自国のスペインからも、これまでに原子炉圧力容器や蒸気発生器等を数多く受注しているが、現在ではスペインからの受注比率が低下し、国外からの受注比率が高まっている。国外からの受注については、USAからの受注が特に多く、この他、フランス、インド、中国等からの受注も多い。このように、現在ではENSAの事業に占める国際事業の比率は極めて高くなっている。

表 3-3 ENSAの原子力機器の国別受注実績

		蒸気発生器	原子炉 圧力容器	加圧器	炉内構造物
ヨーロッパ	スペイン	25	10	4	3
	フランス	8	0	0	1
	ドイツ	4	0	2	0
	ベルギー	3	0	0	0
	スロベニア	2	0	0	0
	フィンランド	0	0	0	2
アメリカ	USA	38	3	0	0
	アルゼンチン	0	1	0	0
アジア	インド	8	2	0	0
	中国	8	0	0	0
	韓国	2	0	0	0
アフリカ	南アメリカ	0	1	0	0
合計		98	17	6	6

(出所) ENSA ホームページ

3-3-2 SWOT 分析

ENSAの強みは、世界的な原子力機器メーカーとして、世界各国からの蒸気発生器、原子炉圧力容器、加圧器、炉内構造物、一次系配管等の豊富な受注実績を上げていることである。このため、ほぼ2年分の受注残を確保しており、ENSAは非常に優秀な企業であるとの評価も得ている。エネルギー・セキュリティの確保や、地球温暖化への対応から、世界的に原子力市場拡大の動きが高まっており、ENSAにとって、今後ビジネスチャンスがさらに広がっていくことが期待できる。

なお、スペインの現政権が「原子力発電所の段階的廃止」の方針を堅持しているため、スペイン国内においては原子力発電所の新設計画はない。ENSAのこれまでの受注実績を国別にみると、スペインからの受注が最も多

くなっているが、現在では 10%程度にとどまっており、国外からの受注が圧倒的に多い。スペイン国内の政治情勢等が変わるなどの情勢変化が起こらない限り、当面、スペイン国内からの受注が大幅に増加する可能性は低く、今後とも国外市場が主であると予想される。

一方、リスク要因としては、特に新興国における環境指向が政策によりぶれる可能性のあること、昨今の金融情勢不安定化により契約未遂行リスクがやや高まっていること、特に高付加価値製品における技術革新のスピードが速いため大型設備の完成までに設計変更を強いられ得ること、等が挙げられる。また、商習慣や法律の異なる多くの国で同時並行的にプロジェクトを進めることによる事業効率低下は、同社の潜在的弱みである。これらはいずれも高い技術力をコアとして国際事業展開しているメーカーが直面していることであり、特に ENSA に限って高いわけではない。対応を大きく誤ることがない限り、国際的に知名度のある ENSA の今後の国際展開には十分期待できるといえる。

表 3-4 ENSA の SWOT 分析

強み	チャンス
<ul style="list-style-type: none"> ➢ 世界各国からの豊富な受注実績を上げていること ➢ 製造技術力 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 世界的に原子力回帰の動きが高まるなかで、原子力機器のビジネスチャンスが広がっていること
弱み	リスク
<ul style="list-style-type: none"> ➢ 多国間同時事業展開による効率低下 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 各国の環境政策変更、金融情勢不安定化によるビジネス環境の変化 ➢ 主力製品が大型の割に技術革新サイクルが早く設計変更の恐れがあること

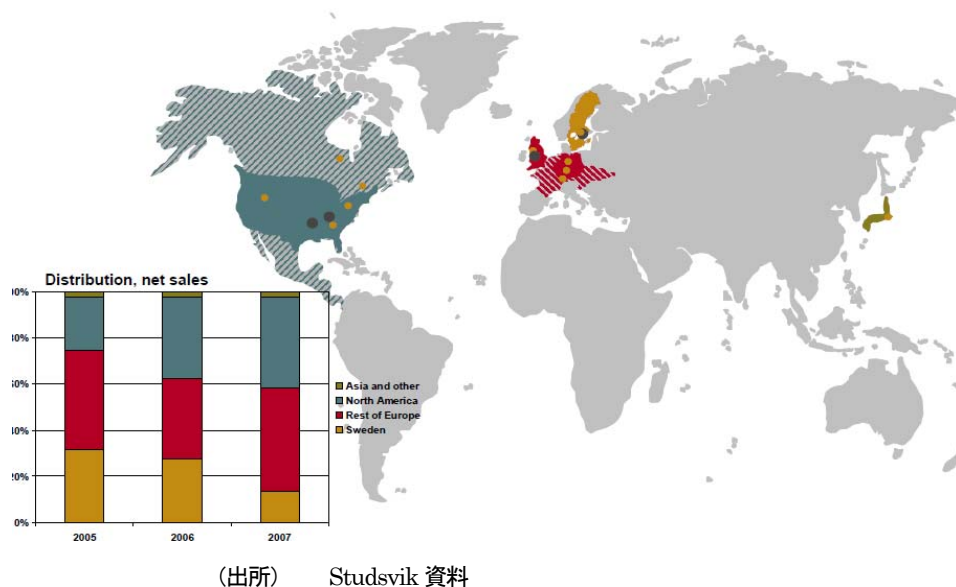
3-4 Studsvik

3-4-1 事業概要

Studsvik はスウェーデンの首都ストックホルムから約 120km 南方の町ニーショーピン (Nykoping) に本拠を置くエンジニアリング会社である。原子力関連の事業実績は第 2 次世界大戦直後から始まって約 60 年続い

ており、現在はスウェーデンの他 7 カ国に子会社を置き、原子力発電所や核燃料サイクル施設、放射線関連施設の保守・管理、廃棄物処理、バックエンドなどの事業をしている。2008 年の売上は約 12 億 SEK (スウェーデン・クローネ)、グループ従業員数約 1,200 人である。2007 年 12 月末現在の株主構成は、Karinen Family (スウェーデンの財閥) が 19.3%、Briban Invest AB (ベンチャーキャピタル) が 15.6%、Dresdner Bank が 8.7%等となっている。なお、同社はストックホルムの Nordic Stock Exchange における上場企業である。

図 3-4 Studsvik の主要市場



Studsvik の主要市場を図 3-3 に示す。以下、主要な事業セグメント別に事業概要を述べる。

(a) スウェーデン（国内事業）

原子力施設から出る大型の低レベル放射性廃棄物（交換された蒸気発生器（SG）など）を洗浄・処理する施設がスウェーデンにあり、顧客はスウェーデン、ドイツ、ベルギーなど近隣の欧州諸国の電力会社や政府系機関である。昔はスウェーデンにおける業績がほとんど全てであったが、他地域での事業拡大に伴い年々シェアは低下し、2007年にはグループ全体の10%を切っている。しかし、事業規模自体は縮小しておらず、2007年に放射性廃棄物処理施設の設定容量を拡大しているほか、廃棄物再利用のための金属溶融工場（認可設備容量：5,000トン/年、技術的には9,000トン/年（SG40-50基分））を有している。また、放射線環境下にある金属材料の組成変化、挙動を解析するためのホットセル施設がニーショーピンの本社敷地内にあり、世界中の顧客から委託された試験片や原子炉周り材料の分析が行われている。

近年、高経年化を迎える欧州の原子力発電所から搬出される交換SGなどの大型機器が増加しており、水化学管理や材料分析などの運転管理の重要性も増していることから、大型低レベル放射性廃棄物の処理技術や水化学・材料分野に強みを持つ同社の位置づけは更に高まる見通しである。

2008年10月8日、オスカーシャム原子力発電所3号機（BWR、110万kW）で制御棒破損事象が発覚した際、StudsvikはプラントオペレータであるOKB（E.On子会社54.5%、Fortum45.5%）の調査に協力し、実態調査及び原因分析を行った。検査の結果、同ユニットでは169本の制御棒のうち約40本の破損が確認され、熱疲労が原因であると推定されたが、詳細な原因は2009年3月現在も調査中である。同型のフォルスマルク3号機についても調査が水平展開され、やはり同様の損傷が複数の制御棒にて発見された。オスカーシャム3号機は2008年12月16日に、フォルスマルク3号機は12月13日に安全規制当局から再起動許可を受け、2009年1月2日、両プラントは再起動している。

制御棒という、炉心安全に直結する重要安全機器のClass-1 Incidentにも関わらず、事象発覚後2ヶ月で調査・分析が完了し当局の再起動許可が出たのには、Studsvikの調査分析技術力の貢献が大きい。

(b) その他（海外事業）

英国では廃止措置機関（NDA）による核燃料サイクル施設や原子力発電所の廃止措置が進められており、Studsvikはその事業の有力な受注先の一つである。NDAとの間で低レベル放射性廃棄物管理に関する長期契約を締結しているほか、英国における低レベル放射性廃棄物貯蔵戦略に関するコンサルティングも行っており、英国廃棄物処理事業において15%の市場シェアを有している。低レベル放射性廃棄物から金属を再生・再利用するための施設も英国Workingtonに建設され、2009年から操業開始されている。欧州でフランスに次ぐ原子力設備容量を有するドイツにおいても原子力発電所向けの廃止措置、放射性廃棄物処理・管理、輸送、水化学管理、材料分析などのサービスを広く受注している。

欧州以外でも、放射性廃棄物処理事業及び発電所の水化学管理、材料分析等の事業を中心に多くの国に顧客を持つ。Aクラス廃棄物²¹から金属を再生するための工場が米国Memphisにあるほか、B/Cクラス廃棄物²²の処理・再生、液体放射性廃棄物処理、廃棄物管理の運用技術研究のための施設がErwinにある。日本では主に発電所の水化学管理、材料分析、液体放射性廃棄物処理の他、炉心燃料最適化に向けた解析コード高度化²³などの事業を受注しており、長期的な関係が持続している。2009年4月にはカナダの電力会社Bruce Powerから蒸気発生器リサイクル事業を受注するなど²⁴、北米市場での事業も拡大を続けている。

3-6-2 SWOT分析

Studsvikは水化学管理、材料分析、炉心燃料挙動解析などのサービス及びソフトウェア分野で、スウェーデン

²¹ 低レベル放射性廃棄物の中でもやや放射能レベルの高い廃棄物。日本でいうL-1に相当。

²² Aクラスより放射能レベルの低い廃棄物。日本でいうL-2、L-3に相当。

²³ 一例として、燃料挙動解析コードCMSは日本でも許認可に用いられている。

²⁴ 2009年5月11日、World Nuclear News

及び周辺諸国の原子力発電所の高パフォーマンスに貢献してきたエンジニアリング企業である。今後、欧州はじめ米国、日本等で新規原子力発電所建設が相次ぐことは、同社にとって大きな事業拡大チャンスである。

一方、材料分析・燃料挙動解析などの高度な知見を有している技術者は、スウェーデンと米国の事業所にほぼ集中しており、日本からの受注に対してはその都度出張で往復しているのが現状である。事業拡大に伴う適正規模の要員確保が今後の重要な経営課題となるであろう。

4. 総括及びインプリケーション

本稿では欧州において新規原子力発電建設を検討している国を中心に、原子力政策変遷の動向及びそれに関わる電気事業者、原子力事業者の動向・戦略について考察・分析を進めてきた。

英国、スウェーデン、イタリア等、各国の進める原子力新規開発政策が、企業に受け入れられ、経営戦略に組み込まれるかは、政策進捗のスピードと実効性にかかっている。電気事業者にとっては、原子力政策の行方と共に、欧州諸国及び欧州議会の総合的なエネルギー・環境政策が問題である。現在の環境重視・低炭素社会化に舵を切った政策が今後も持続性を持って展開されるか、そのための実効的な施策、例えば低炭素電力の価格、CO2 価格に関する政策がどう展開されるかは今後の経営判断を左右するであろう。特に Vattenfall のように、自由化市場で競争環境下にあり、なお多くの石炭火力を有する電気事業者にとっては、欧州各国及び EU の電力市場規制動向・環境政策動向は、企業の戦略立案に直結する要因である。

原子力産業界に関しては、欧州で唯一、フルサイクル事業を有する Areva グループの動向が注目される、なお、今後の同グループの新規建設進展・原子力産業の発展拡大に際しては、機器・部品・システム構築・サービスの供給網を堅固に築けるかが重要である。Areva は、フィンランドでの新規建設の遅れを招いた供給者との意思疎通に係る問題点の反省もあり、英国における建設に向けた具体的なマイルストーンを彼らに示すことで供給事業者との良好な関係構築に注力している。特に、建設工期のクリティカル・パスとなる原子炉容器の鍛造材を製造する Sheffield Forgemasters のようなメーカとは、“Certified Supplier” 制度などで自社向け納入期限及び品質を厳守させる方策を模索している。

新規建設に際して機器・エンジニアリングサービスを提供する企業だけでなく、既設炉の管理・補修、廃棄物処理等の事業を担当する企業の存在、強みも、原子力発電市場拡大を展望する際の重要なポイントである。日本ではプラントメーカが電力会社の保守・補修・廃棄物処理等に関する要望を一括して受け、それをエンジニアリング・ソリューション企業に再発注するケースが多いが、欧州では必ずしもそうではない。3 章で取り上げた Studsvik は電力会社との間で直接エンジニアリング事業を受託している、高い技術力を有する企業である。欧州の原子力関連産業の裾野は広く、潜在拡大余地も大きい。今後、プラントの高経年化が進むにつれ、安全管理・保守・補修ビジネスの重要性が高まる中で、この分野で高い技術力を有する企業が多く新規参入し、健全な競争を展開することが、欧州のみならず世界の原子力発電事業の技術レベル向上及び活性化につながることを期待される。

原子力産業を支えるものづくり・プラント管理サービスの基盤の広さ、強さ、深みは、今後原子力発電事業を推進・拡大する上で世界での共通の必須条件である。日本より長い原子力発電開発の歴史を有し、新規建設の中断期間があったとはいえ関連産業の多くの分野で技術の強みを有する欧州各社は、日本の原子力事業者にとって今後、競合相手とも、力強い戦略的提携相手ともなり得る。従って各社の戦略動向には、各国の政策動向と併せて今後とも注目していく必要がある。

お問い合わせ : report@tky.ieej.or.jp